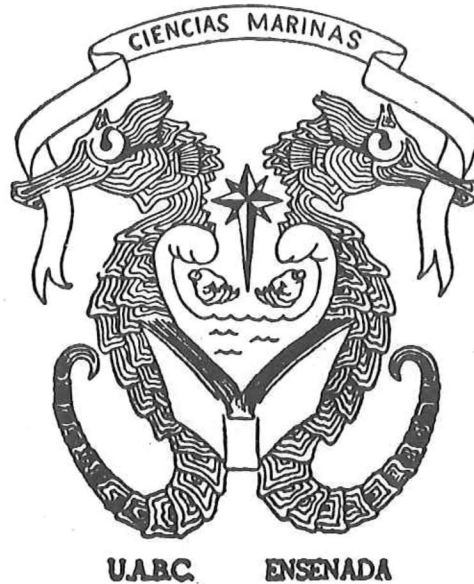


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS



**Distribución, Abundancia y Diversidad de Larvas de Peces
en la Laguna Santa Rosa, Sonora**

TESIS

que para obtener el Título de:

OCEANOLOGO

Presenta:

Adolfo Bustamante Monge

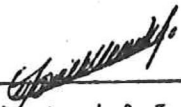
Ensenada, B.C.

Mayo de 1990

DISTRIBUCION, ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD
DE LARVAS DE PECES EN LA LAGUNA
SANTA ROSA, SONORA

TESIS QUE PRESENTA:
ADOLFO BUSTAMANTE MONGE

APROBADA POR:



Presidente del Jurado
M.C. GUILLERMO TORRES MOYE



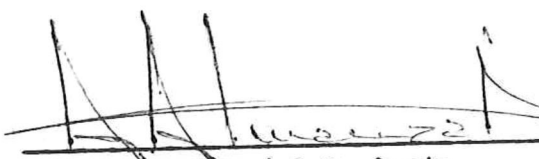
Sinodal Propietario
M.C. MANUEL GRIJALVA CHON



Sinodal Propietario
OCEAN. ARNULFO ESTRADA RAMIREZ



Sinodal Suplente
OCEAN. FLAVIO ORTA DAVILA



Sinodal Suplente
OCEAN. ANTONIO E. ALMANZA HERE

RESUMEN

Se realizaron salidas mensuales durante un año (XI/87- X/88) para la colecta de larvas de peces con arrastres horizontales superficiales de plancton en cinco transectos en la laguna costera Santa Rosa, Sonora. Se identificaron 24 géneros, con un total de 19 familias. Se detectó un máximo de abundancia en marzo (786.6 organismos/100 m³) dominado fuertemente por la familia Gobiidae, mientras que el mínimo se encontró en julio (29.7 organismos/100 m³). Las familias estuvieron representadas permanentemente (Gobiidae), estacionalmente (Atherinidae, Sciaenidae, Teraodontidae y Gerreidae) y en forma ocasional (Serranidae, Belonidae, Gobiesocidae, Paralichthyidae y Cynoglosidae). Se realizó el análisis de similitud cualitativo (Índice de Jaccard) encontrándose el mayor nivel de afinidad entre los meses de enero y marzo (0.733) y cuantitativo (Índice de Horn) siendo los meses de mayor afinidad marzo y abril (0.832). La familia dominante de acuerdo al Índice de Valor Biológico fue la Gobiidae. La mayor diversidad (H') se encontró en julio (0.936), mientras que el mínimo se presentó en diciembre (0.121) debido a la dominancia de Gillichthys mirabilis.

A MIS PADRES
FRANCISCO Q.P.D.
Y
GUADALUPE

A MIS HERMANOS

CARMEN, HUMBERTO, NOHE, SOCORRO, DOLORES,
FRANCISCA, GERARDO Y JULIAN

AGRADECIMIENTOS

Mis mas sinceros agradecimientos a mi director de tesis M.C. J. Manuel Grijalva Chon. y a su esposa M.C. Reina Castro Longoria por su ayuda para la identificacion de las larvas de peces y sus acertadas criticas para la elaboraci3n de la presente. y de igual manera a todos mis sinodales por sus consejos y sugerencias.

a todos mis compa1eros del laboratorio # 1 del C.I.C.T.U.S. por sus valiosas criticas y sugerencias para la elaboraci3n de la presente. De igual manera mi agradecimiento al Centro de Investigaciones Cientificas y tecnol3gicas de la Universidad de Sonora por haberme permitido llevar a cabo este trabajo.

A mis amigos de estancia en Ensenada: chino, guero, negro, paton, enano. Por su compa1erismo y amistad que fue de mucha ayuda para qu3 yo pudiera terminar mis estudios.

Muy en especial a mis amigos rolando y margarita y de igual manera mis mas sinceros agradecimientos al enano (cachú) ya que fue mi compa1ero de batalla en la elaboracion de nuestras tesis

Al paton (Rene Pro G.) por su amistad incondicional y su ayuda en la estancia en ensenada en varios viajes a revision de tesis.

A todos mis compa1eros de generaci3n que de alguna u otra forma pusieron un granito de arena para que yo me realizara como profesionista.

INDICE

Introduccion	1
Objetivo	4
Area de estudio	5
Materiales y Metodos	8
Resultados	11
a).- temperatura y salinidad	11
b).- Composicion y Abundancia total mensual	11
c).- Variación espacio-temporal	15
d).- Abundancia por familias	15
e).- Abundancia por especie	19
e.1).- <u>Gillichthys mirabilis</u>	19
e.2).- Gobido E	24
e.3).- Scianido B	24
e.4).- <u>Ilypnus gilberti</u>	26
e.5).- Atherinido A	26
k).- Diversidad	26
l).- Indice de valor biológico	28
m).- Similitud entre meses	28
Discusiones	35
Conclusiones	41
Literatura citada	42
Apéndice	49

LISTA DE TABLAS

<u>Tabla</u>	<u>Página</u>
I.- Temperatura y salinidad promedio encontradas durante el periodo de estudio, noviembre de 1987 a octubre de 1988.	12
II.- Lista taxonómica de larvas de peces encontradas durante el periodo de estudio, noviembre de 1987 a octubre de 1988. n.i.= no identificado.	16
III.- Familias encontradas durante el periodo de estudio, noviembre de 1987 a octubre de 1988.	20
IV.- Relación de tipos de larvas de peces durante el periodo estudio, noviembre de 1987 a octubre de 1988.	23
V.- Presencia mensual de tipos de larvas durante el periodo de estudio. noviembre de 1987 a octubre de 1988.	25
VI.- Familias mas comunes de acuerdo a su rango alcanzado e indice de valor biológico.	30
VII.- Especies mas comunes de acuerdo a su rango alcanzado e indice de valor biológico.	31

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura</u>	<u>Página</u>
1.- Laguna Santa Rosa, Son. Indicándose la ubicación de los transectos de muestreo del ictioplancton (I-V), así como las estaciones de medición de temperatura y salinidad.	6
2.- Variación mensual promedio de la temperatura y salinidad durante el periodo de estudio, noviembre de 1987 a octubre de 1988.	11
3.- Variación espacial de la temperatura en cada muestreo, noviembre de 1987 a octubre 1988.	13
4.- Variabilidad espacial de la salinidad en cada muestreo, noviembre 1987 a octubre 1988.	14
5.- Abundancia promedio encontradas durante el periodo de estudio, noviembre de 1987 a octubre 1988.	17
6.- Abundancia espacio-temporal de larvas de peces durante el periodo de estudio, noviembre 1987 a octubre de 1988.	18
7.- Número de familias encontradas durante el periodo de estudio, noviembre de 1987 a octubre 1988.	21
8.- Número de familias encontradas para cada estación de muestreo en el periodo de estudio, noviembre de 1987 a octubre 1988.	22
9.- Diversidad de tipos de larvas durante el periodo de estudio, noviembre de 1987 a octubre 1988. (H' = diversidad de Shannon-Wiener).	27
10.- Diversidad de familias durante el periodo de estudio, noviembre de 1987 a octubre 1988. (H' = diversidad de Shannon-Wiener).	29
11.- Dendrogramas de afinidad cualitativa (Jaccard) entre los meses de muestreo.	33
12.- Dendrogramas de afinidad cuantitativa (Horn) entre los meses de muestreo.	34

INTRODUCCION

Es un hecho conocido que las lagunas costeras se encuentran entre las zonas de más alta productividad en el mundo (Margalef, 1969) representando áreas de gran potencial pesquero, sobre todo por la presencia de especies de importancia para el consumo humano (Oviatt y Nixon, 1973).

El territorio Nacional cuenta con 10,000 km de litorales, una plataforma continental de 500,000 km², 1.6 millones de hectáreas estuáricas y 12,500 km de lagunas costeras con una riqueza ictiológica extraordinaria, y tiene una situación de privilegio en el mapa mundial (Ortiz, 1975; Yañez-Arancibia, 1986).

Las lagunas costeras y estuarios varían en términos de ictiofauna, ya que presentan estos sistemas una serie de componentes dependientes de las condiciones hidrológicas de forma que algunos sistemas presentarán una gran riqueza de especies con una alta complejidad, la cual es necesario entender para explotar y conservar racionalmente los recursos (Norcross y Shaw, 1984).

Algunos investigadores como Yañez-Arancibia y Nugent (1977) entre otros, han señalado el papel ecológico de los peces en las lagunas costeras, así como la necesidad de incrementar las investigaciones en cuanto a su biología y ecología. Lo que resulta obvio en las investigaciones ictiológicas es que la dinámica de poblaciones, las interacciones ecológicas y en general la biología de las especies no podrá estar completa ni

bien entendida sin el conocimiento de los estadios larvarios de estas (Villalobos et al. 1966).

La vida de los peces pasa por varias fases: huevo, larva, juvenil y adulto, cada una tiene su propia dinámica y la abundancia de una depende de la sobrevivencia de la anterior (Hempel, 1965). El período larvario de los peces, es una etapa importante dentro de su ciclo de vida debido a que es un período crítico, el cual va a ser determinante en el tamaño de la población subsiguiente, es decir, dependerá en mucho de esta la cantidad de individuos que se integren a la población de adultos. Mediante estudios ictioplanctónicos, se pueden determinar la abundancia de las poblaciones de peces, descubrimiento y evaluación de nuevos recursos, y el tiempo requerido para el desarrollo larval, entre otros aspectos (Saville, 1975).

Con frecuencia la identificación de las formas larvarias de peces resulta difícil, pero constituye un aspecto importante en la biología pesquera. La posibilidad de identificar adecuadamente estas formas nos permite establecer con seguridad las épocas y áreas de desove y pronosticar con exactitud los lugares de concentración de las especies en espacio y tiempo (De la Campa-De Guzman et al. 1976).

Varios son los problemas en el desarrollo y crecimiento de las larvas de peces, entre los cuales se ha reconocido la falta de alimento y depredación como fuentes principales de mortalidad

pudiendo estas interactuar (Hunter, 1976), trayendo consigo fracasos en el reclutamiento (Lasker, 1981). Se ha postulado que la deriva larvaria fuera de las áreas de crianza tambien puede ser causa de mortalidad (Stevenson, 1962; Blaxter y Hunter, 1982). Y se ha reconocido que el ambiente costero constituye área de crianza para muchas especies de peces. (Pearcy y Myers, 1974).

En general, la Ecología de las larvas de peces comprende estudios sobre distribución, abundancia, movimiento, suministro de alimento, depredación, competencia, relaciones oceanográficas y tasas de crecimiento (Alderdice, 1985).

En la zona costera del Estado de Sonora sólo existe un antecedente sobre estudios de ictioplancton. Tal es el caso del trabajo realizado por Portillo-López (1989), quien trabajó con larvas de peces en el Estero el Sargento durante primavera-verano de 1988. En virtud de la escasa información relacionada con los estadios larvales de peces en Sonora, esta tesis forma parte de las investigaciones llevadas a cabo en el Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora (CICTUS) tendientes a la caracterización ecológica de los ecosistemas lagunares costeros del estado.

OBJETIVO

Llevar a cabo un estudio del ictioplancton de la Laguna Santa Rosa, Sonora, considerando su distribución, abundancia y diversidad, durante un ciclo anual.

AREA DE ESTUDIO

La laguna costera Santa Rosa, Sonora, se encuentra aproximadamente a 130 km al noroeste de la ciudad de Hermosillo Sonora, entre los paralelos $28^{\circ}57'40''$ y $28^{\circ}58'49''$ Norte y entre los meridianos $112^{\circ}10'27''$ y $112^{\circ}08'09''$ Oeste, con una longitud de 5.3 km aproximadamente (Fig. 1). Se localiza en la entrada sur del Canal del Infiernillo y se caracteriza por ser una laguna costera sin aporte de agua dulce.

El lugar esta fuertemente influenciado por el régimen de mareas ya que estas presentan una altura de - 0.15 m en marea baja y de 2.4 m. en marea alta, durante las mareas vivas. La profundidad de la boca es aproximadamente 2.5 m en marea alta, la cual va disminuyendo hacia adentro de la laguna hasta alcanzar un mínimo de 1 m.

El fondo esta constituido principalmente por arenas, tiene una forma elongada y en su contorno total esta poblado por plantas halófitas como Rhizophora mangle, Avicennia germinans, Batis sp. y Salicornia europea.

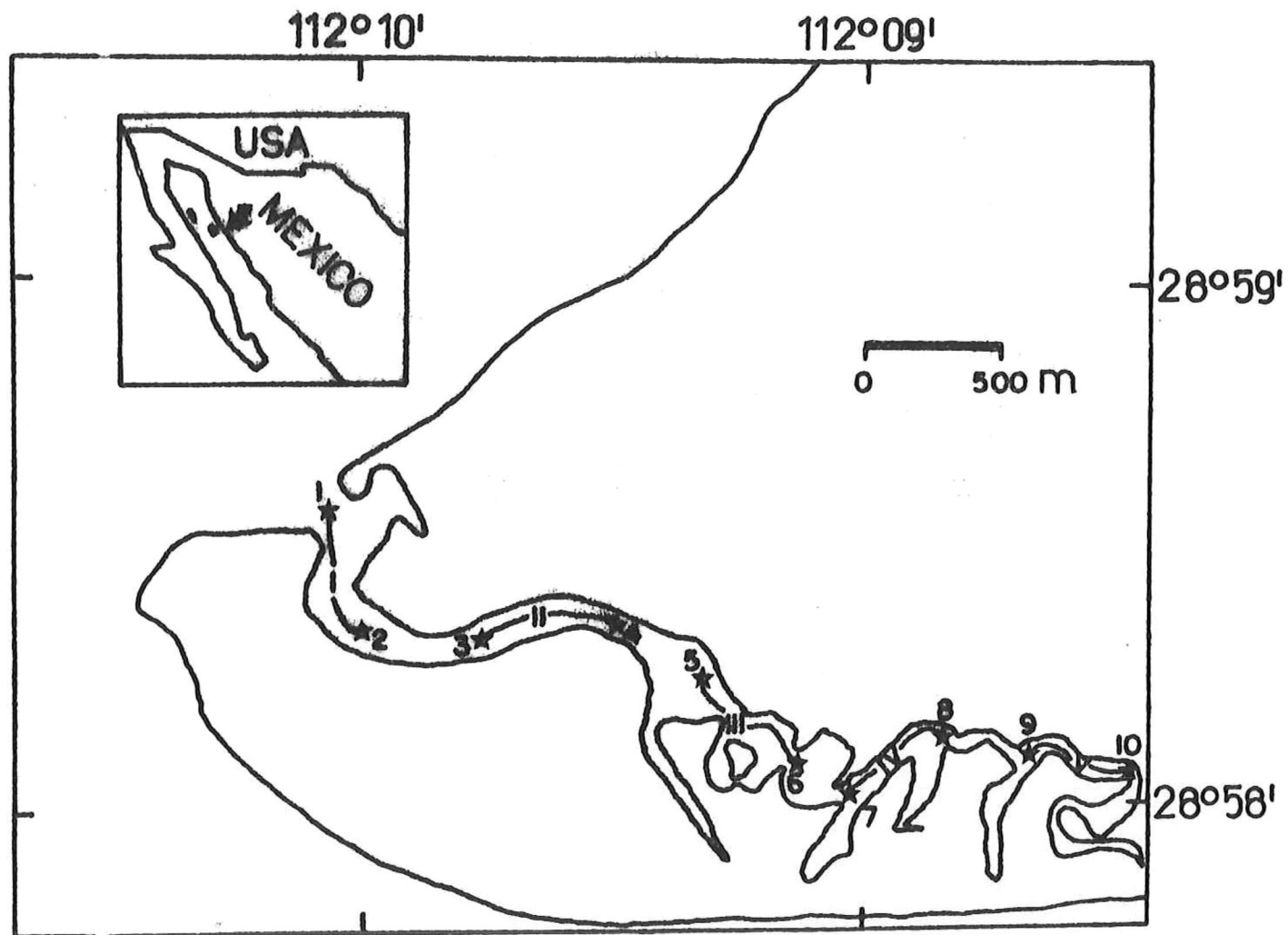


Figura 1.- Laguna Santa Rosa, Son. Indicándose la ubicación de los transectos de muestreo del ictioplancton (I-V), así como las estaciones de medición de temperatura y salinidad (1-10).

MATERIALES Y METODOS.

Para la obtención de muestras se realizaron salidas mensuales de noviembre de 1987 a octubre de 1988, a excepción del mes de febrero debido a problemas con el equipo. Se eligieron estaciones de muestreo siendo estas las necesarias para cubrir en su totalidad el area de estudio. Todos los muestreos se llevaron a cabo durante pleamar en las mareas vivas.

Guerrero-Quiroz (en preparación) y Estrada-Mungía (en preparación) describen la hidrología del lugar estacionalmente, sin embargo se tomaron sus datos de temperatura y salinidad superficial para realizar un análisis global anual de estas variables.

En todos los transectos se efectuó un arrastre horizontal superficial de 5 minutos con una red cilindro-cónica de 2.5 m de largo, 0.55 m de diámetro y 505 micras de luz de malla, con una velocidad aproximada de 2 nudos. Se utilizó este tipo de red ya que ofrece mayores ventajas sobre las redes de forma cónica (Smith et al, 1968). En la boca de la red se colocó un flujómetro Kahlsico 005WB138 para medir el volumen de agua filtrada. La embarcación utilizada fue una lancha tipo paceña con una eslora de 4 m y motor fuera de borda de 25 caballos de fuerza. Una vez obtenidas las muestras de plancton se fijaron a bordo de la embarcación usando formaldehído al 5% neutralizado con borato de sodio.

En el laboratorio se procedió a separar y contar la

totalidad de las larvas de peces con la ayuda de un microscopio estereoscópico Carl Zeiss DR. Para la identificación de las larvas se tomaron en cuenta algunas características propuestas por Berry y Richards (1973) como son: morfología, patrón de pigmentación, estructuras contables y características larvales, siendo identificadas hasta el mínimo taxón posible mediante la recopilación de descripciones larvarias de peces existentes en la literatura, incluyendo a Moser (1985). Todas las larvas se encuentran depositadas en la colección de referencia del C.I.C.T.U.S..

La abundancia se expresó como número de organismos por 100 m³ de agua de mar filtrada y mensualmente esta abundancia se expresó como el promedio de las cinco estaciones. El promedio total anual se calculó en base a la suma de las abundancias en los meses en que apareció cada una de las especies y dividido entre ese número de meses. La diversidad se presentó en base al índice de Shannon-Wiener (Brower y Zar, 1977).

Se realizó un análisis con el índice de Jaccard (Brower y Zar, 1977) para representar la afinidad cualitativa entre los meses de muestreo, este índice presenta valores desde 0.0 cuando no hay especies en común entre los meses y de 1.0 cuando las especies presentes son idénticas.

La afinidad cuantitativa entre los meses de muestreo se realizó con el índice de Horn (Brower y Zar, 1977). Los valores

varían de 0.0 cuando no hay especies en común y de 1.0 cuando las especies y sus abundancias relativas son idénticas. Ambos índices de similitud se representan por medio de dendrogramas, utilizando el criterio de unión promedio (Omori e Ikeda, 1984).

Para determinar mas claramente si una especie era o no dominante durante el período de estudio, se utilizó el Índice de Valor Biológico (I.V.B.) al 90 % de abundancia acumulativa (Sanders, 1960). Este índice toma en cuenta la abundancia y la frecuencia de ocurrencia.

RESULTADOS

a).- Temperatura y Salinidad

Con lo que respecta al promedio mensual de la temperatura durante el período de estudio, presentó una clara estacionalidad (Fig. 2). En el primer mes, noviembre, la temperatura fue de 25.7°C para después observarse el cambio más brusco descendiendo hasta un mínimo de 13.28°C en diciembre. Después, a medida que fueron avanzando los meses de primavera y verano, la temperatura se incrementó gradualmente hasta alcanzar un máximo en el mes de agosto de 32.20°C. Las desviaciones estándar que se muestran en la tabla I nos dan una idea de la poca variabilidad espacial en todos los muestreos.

La salinidad tuvo importantes fluctuaciones, en el mes de noviembre fue de 36 ‰, en los meses siguientes (diciembre-junio) fue en aumento, para después descender levemente en el mes de julio, volviendo a subir en agosto y por último sufrir un cambio considerable descendiendo hasta 36.3 ‰ en el mes de octubre. Al igual que la temperatura hubo poca variabilidad espacial. (Tabla I).

Los patrones globales mensuales de distribución espacial de temperatura y salinidad (Figs. 3 y 4) mostraron una homogeneidad de acuerdo al análisis de varianza no paramétrico de Kruskal-Wallis ($p = 1$ y $p = 0.684$, respectivamente).

b).- COMPOSICION Y ABUNDANCIA TOTAL MENSUAL

En total se encontraron 41 tipos de larvas representadas por

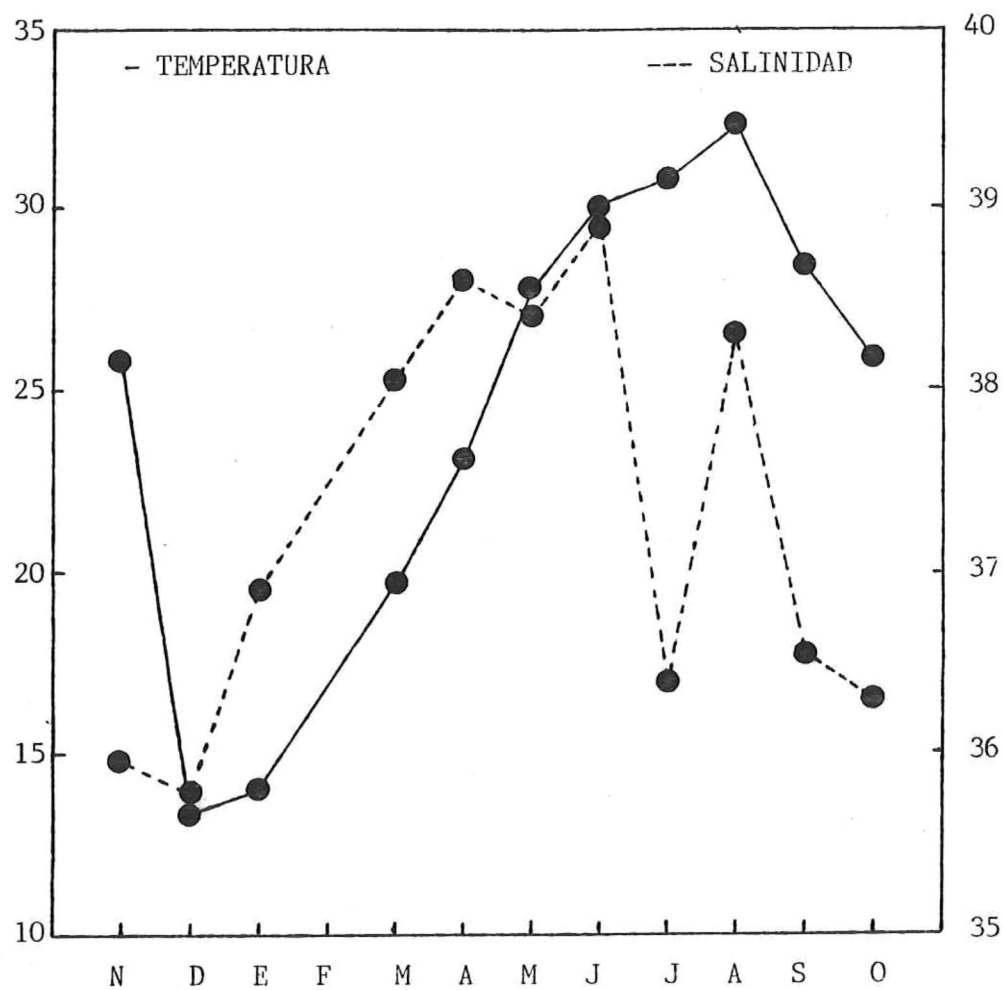


Figura 2.- Variación mensual promedio de la temperatura y Salinidad durante el período de estudio, noviembre de 1987 a octubre de 1988.

TABLA I.- Temperatura y salinidad promedio encontradas durante el periodo de estudio, noviembre de 1987 a octubre de 1988.

	TEMPERATURA		SALINIDAD	
	PROMEDIO	DESVIACION ESTANDAR	PROMEDIO	DESVIACION ESTANDAR
NOV	25.76	0.24	35.96	0.61
DIC	13.28	1.70	35.78	1.44
ENE	13.94	0.37	36.90	2.76
MAR	19.69	0.43	38.05	0.15
ABR	23.10	0.70	38.60	0.84
MAY	27.70	0.21	38.40	0.69
JUN	30.08	0.66	38.90	0.56
JUL	30.76	0.33	36.40	0.96
AGO	32.20	0.42	38.30	0.67
SEP	28.34	0.26	36.55	0.76
OCT	25.79	1.02	36.30	1.05

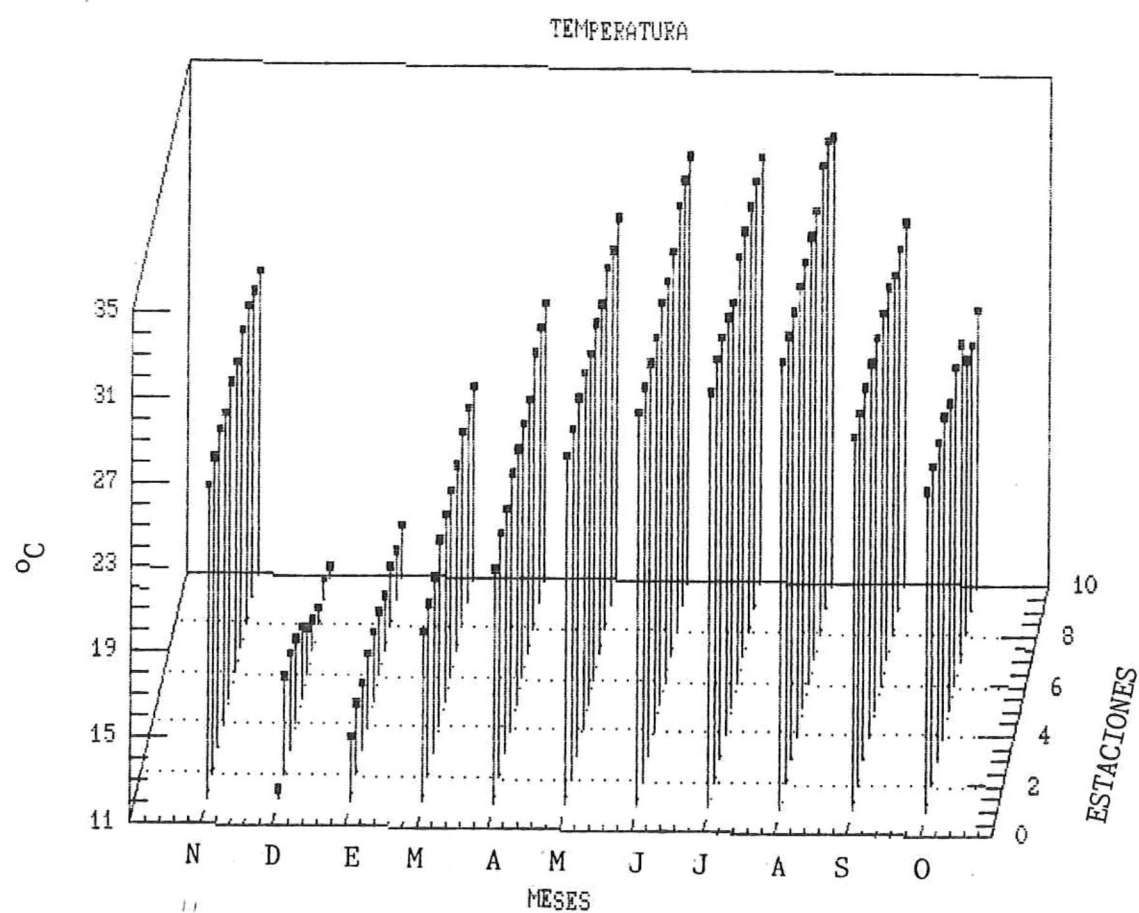


Figura 3.- Variabilidad espacial de la temperatura en cada muestreo, noviembre 1987 a octubre 1988.

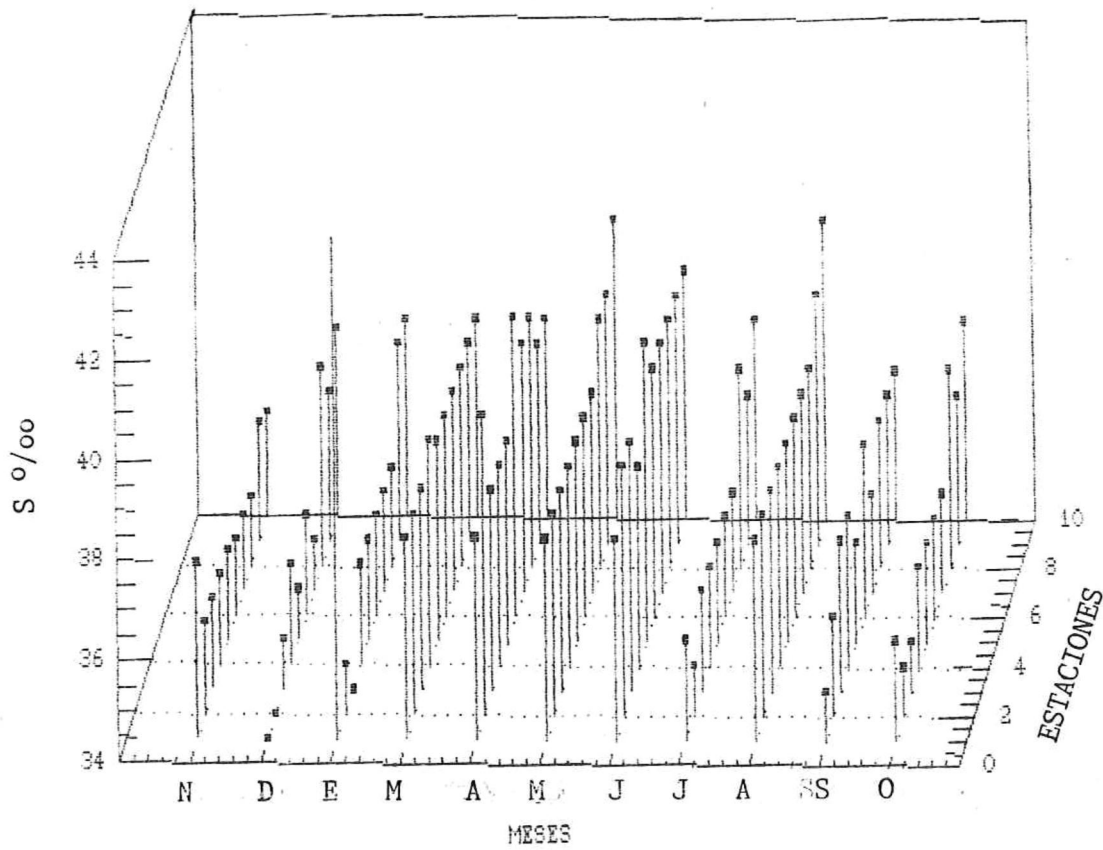


Figura 4.- Variabilidad espacial de la salinidad en cada muestreo, noviembre 1987 a octubre 1988.

19 familias (Tabla II), 15 fueron identificadas a nivel especie, 9 fueron identificadas a nivel género y 17 a nivel familia. En los primeros meses de muestreo las abundancias tuvieron algunas fluctuaciones, en el mes de noviembre la abundancia promedio fue de 195.4 org./100 m³, incrementándose a 362.2 org./100 m³ en diciembre, para descender en enero hasta 160 org./100 m³. Para el mes de marzo se alcanzó el máximo de abundancia de todo el periodo de estudio, registrándose 786.6 org./100 m³, posteriormente la abundancia decreció hasta alcanzar el mínimo en julio con 29.72 org./100 m³ (Fig. 5).

c).- VARIACION ESPACIO-TEMPORAL.

El transecto I presentó mayores abundancias en varios de los muestreos (Fig. 6), siendo estas más notables entre los meses de marzo a mayo, por lo que esta estación influyó fuertemente en la representación promedio. En general el transecto V fue el que presentó las menores abundancias en varios de los muestreos, un evento notable en este transecto fue la abundancia del mes de diciembre integrada en la mayor parte por los góbidos. Después del transecto I al transecto IV presentó abundancias relativamente altas de noviembre a junio. El máximo que se observó en marzo en el transecto I se debió a la alta abundancia de los góbidos (Apendice I).

d).- ABUNDANCIAS POR FAMILIAS.

La familia con mayor abundancia fue la Gobiidae, dominando fuertemente la comunidad ya que contribuyó con el 39.268 % del

TABLA II.- Lista taxonomica de larvas de peces encontradas durante el periodo de estudio, noviembre de 1987 a octubre de 1988.

FAMILIAS	
GOBIIDAE	<u>Ilypnus gilberti</u> 6 tipos n.i.
SCIAENIDAE	<u>Quiatula guaymaceae</u> <u>Cynoscion parvipinnis</u> <u>Bairdiella icistia</u> <u>Menticirrhus</u> sp. <u>Cynoscion</u> sp. 2 tipos n.i.
SYNGNATHIDAE	<u>Syngnathus auliscus</u> <u>Syngnathus arctus</u> <u>Hippocampus ingens</u>
TETRAODONTIDAE	<u>Canthigaster punctatissimus</u> <u>Sphoeroides annulatus</u>
ENGRAULIDAE	<u>Anchoiella miarchia</u> <u>Anchoa</u> sp. 1 tipo n.i.
BLENNIIDAE	<u>Hypsoblennius</u> sp. 1 tipo n.i.
ATHERINIDAE	1 tipo n.i.
SOLEIDAE	<u>Achirus mazatlanus</u>
CARANGIDAE	<u>Chloroscombrus orqueta</u> <u>Oligoplites</u> sp.
PARALICHTHYIDAE	<u>Etropus crossotus</u>
HEMIRAMPIDAE	<u>Hyporhamphus unifasciatus</u>
GOBIESOCIDAE	<u>Gobiesox adustus</u>
CLUPEIDAE	<u>Ophistonema</u> sp.
MUGILIDAE	<u>Mugil</u> sp.
CENTROLOPHIDAE	<u>Schedophilus</u> sp.
CYNOGLOSSIDAE	<u>Symphurus</u> sp.
CLINIDAE	1 tipo n.i.
GERREIDAE	1 tipo n.i.
BELONIDAE	1 tipo n.i.

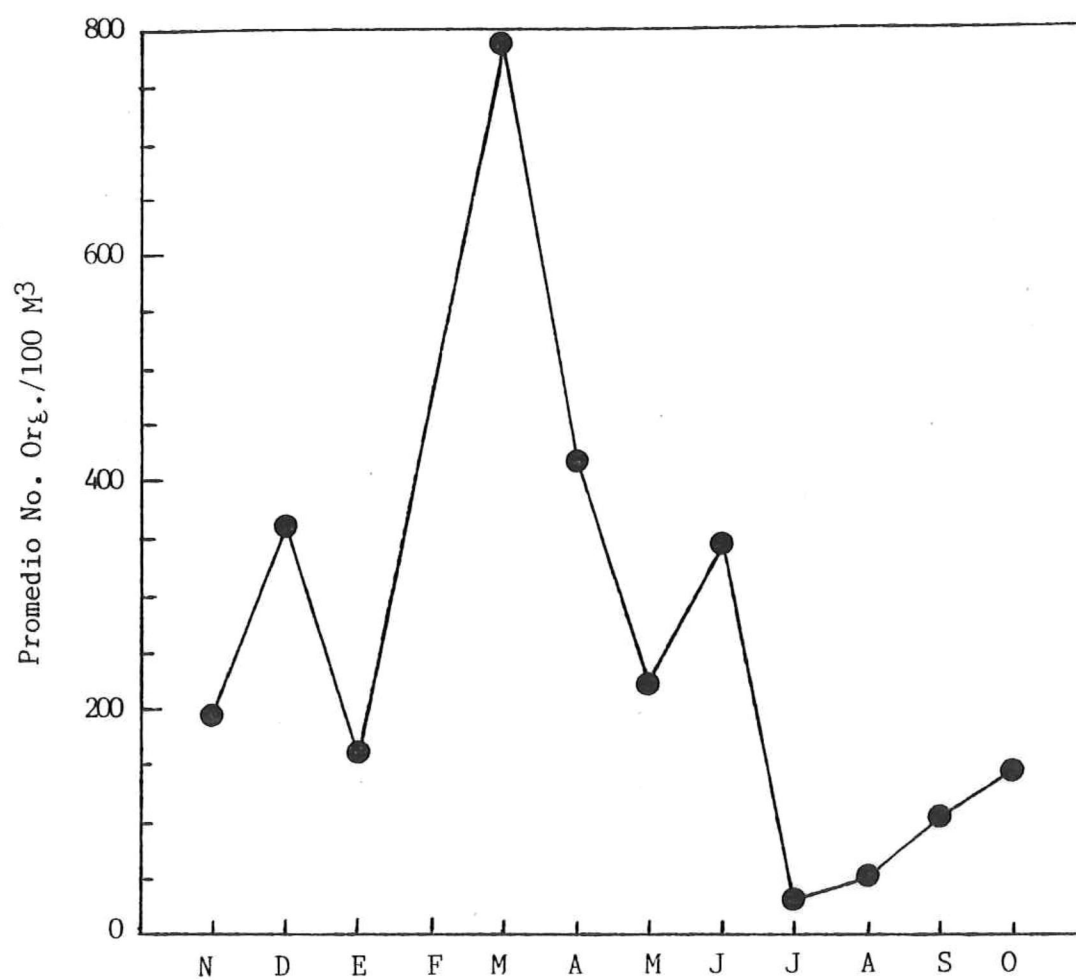


Figura 5.- Abundancia promedio encontradas durante el período de estudio, de noviembre 1987 a octubre 1988.

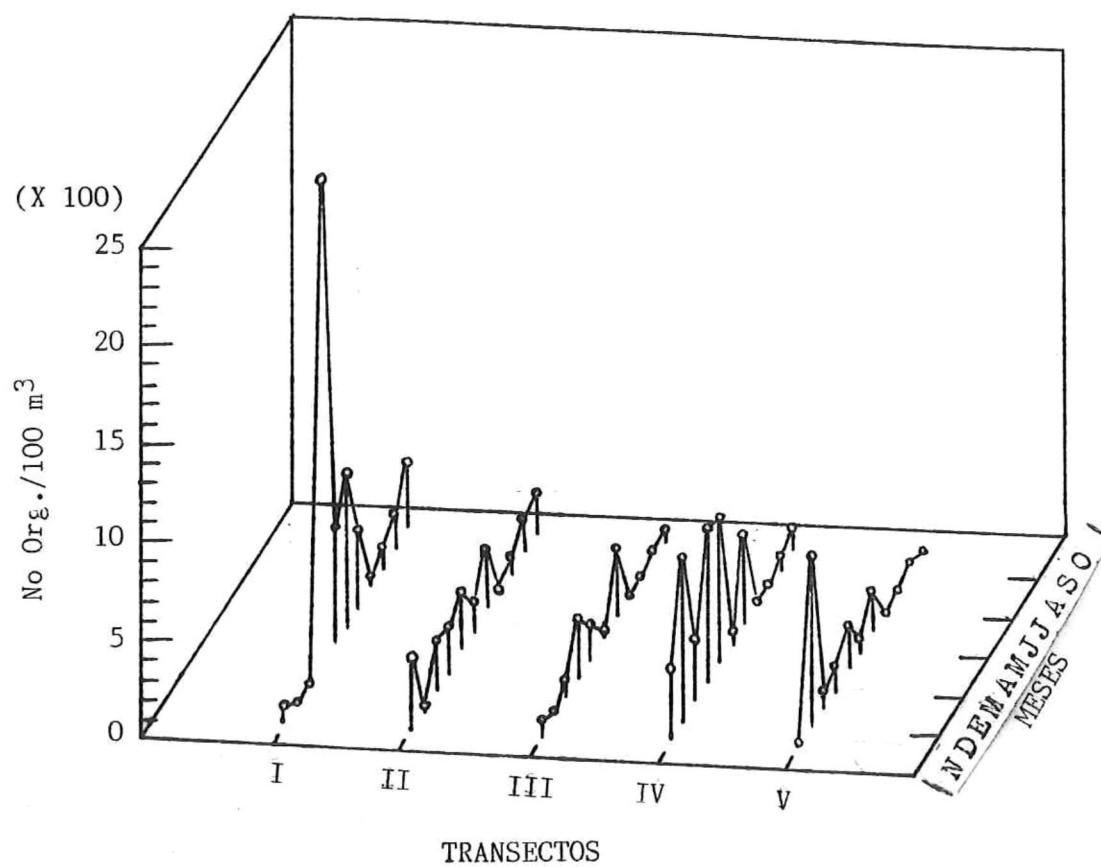


Figura 6.- Abundancia espacio-temporal de larvas de peces durante el período de estudio, noviembre de 1987 a octubre de 1988.

total. El 80 % de la abundancia total estuvo constituido por 7 familias, que en orden descendente fueron: Gobiidae (mayor abundancia en diciembre), Atherinidae (enero), Clinidae (junio), Tetraodontidae (abril), Serranidae (octubre), Sciaenidae (mayo) y Blenniidae (marzo), (Tabla III).

En la figura 7 se observó que para el mes de noviembre se encontraron 10 familias, para después descender en diciembre hasta 3 siendo éste el mínimo encontrado durante el periodo de estudio. Posteriormente el número se incrementó hasta alcanzar un máximo en junio con 14, mientras que para los meses restantes hubo pequeñas fluctuaciones (entre 7 y 11 familias). Por otro lado el transecto III fue el que presentó un mayor número de familias (17) en todo el periodo de estudio, mientras que el transecto II presentó el mínimo (13), (Fig. 8).

e).- ABUNDANCIA POR ESPECIE.

La contribución mayor al total anual fue de 36 % por el góbido Gillichthys mirabilis (Tabla IV). En este sentido se puede observar que no existió una fuerte dominancia en la abundancia relativa de los tipos de larvas ya que de hecho el 90 % del total la componen 18 tipos.

Las especies que a continuación se mencionan son las que obtuvieron las más altas abundancias en todo el periodo de estudio. El resto presentó una abundancia relativa menor al 5 %.

e.1).- Gillichthys mirabilis

TABLA III.- Familias encontradas durante el periodo de estudio, noviembre de 1987 a octubre de 1988.

FAMILIAS	PROMEDIO TOTAL		
	ANUAL		
	No.org./100m ³	% REL.	% ACUM.
GOBIIDAE	190.323	39.268	39.268
ATHERINIDAE	44.600	9.202	48.471
CLINIDAE	41.887	8.642	57.113
TETRAODONTIDAE	31.573	6.514	63.627
SERRANIDAE	29.745	6.137	69.764
SCIAENIDAE	27.477	5.669	75.433
BLENNIIDAE	22.654	4.674	80.108
CYNOGLOSSIDAE	16.433	3.391	83.498
SOLEIDAE	15.833	3.267	86.765
CLUPEIDAE	13.645	2.815	89.580
ENGRAULIDAE	12.476	2.574	92.154
PARALICHTHYIDAE	8.287	1.710	93.864
GERREIDAE	7.900	1.630	95.494
CARANGIDAE	7.196	1.485	96.979
HEMIRAMPHIDAE	4.283	0.884	97.863
SYNGNATHIDAE	3.877	0.800	98.663
MUGILIDAE	2.083	0.430	99.092
BELONIDAE	1.900	0.392	99.484
CENTROLOPHIDAE	1.400	0.289	99.773
GOBIESOCIDAE	1.100	0.227	100.000

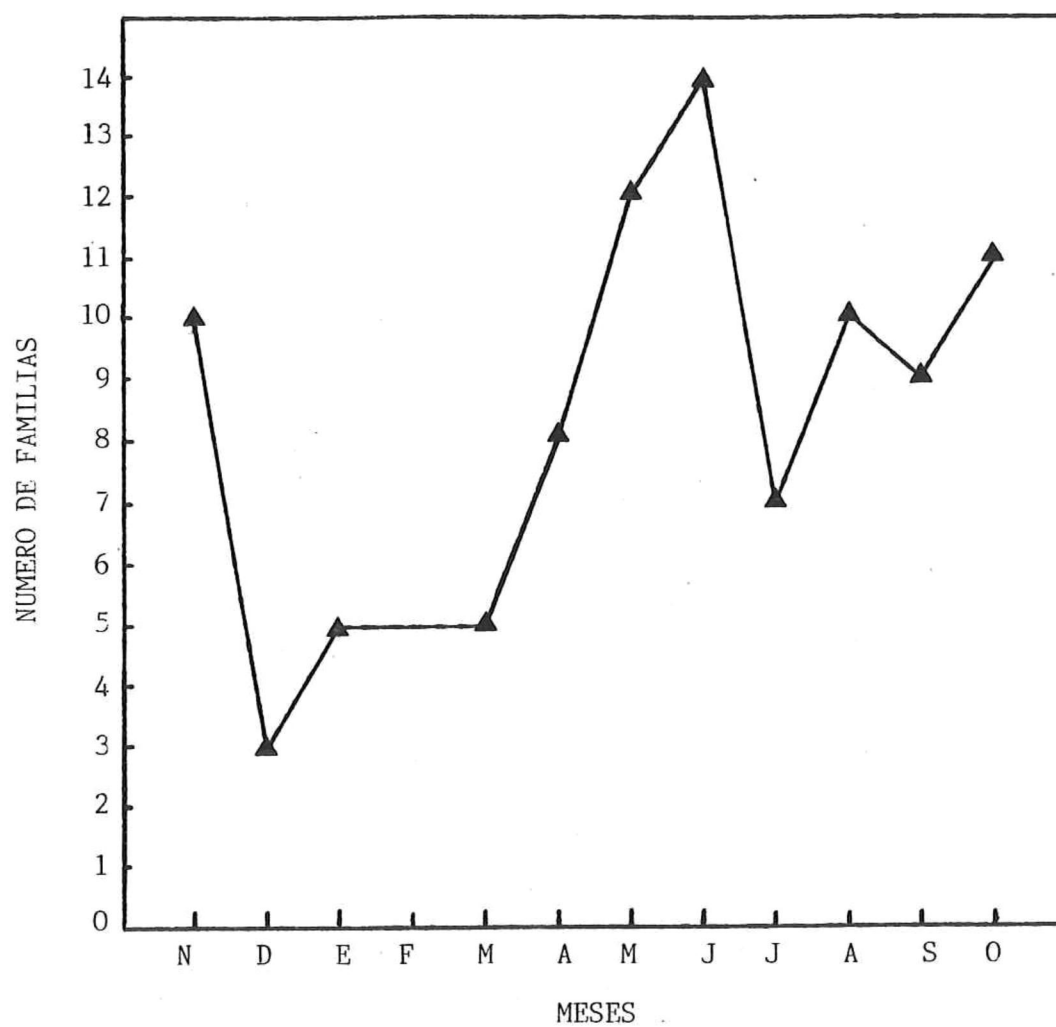


Figura 7.- Número de familias encontradas durante el período de estudio, Noviembre 1987 a octubre 1988.

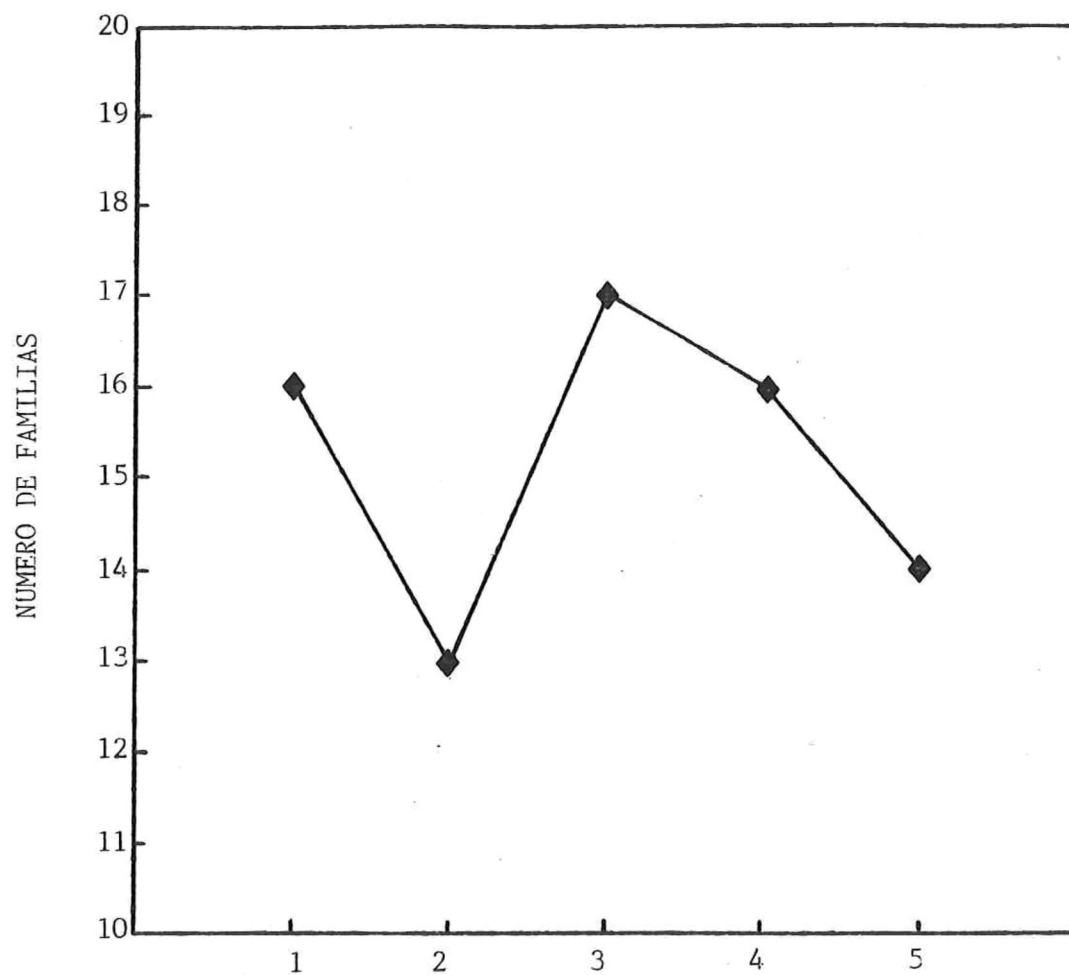


Figura 8 .- Número de familias encontradas para cada estación de muestreo en el período de estudio, noviembre 1987 a octubre 1988.

TABLA IV.- Relacion de tipos de larvas de peces durante el periodo de estudio, noviembre de 1987 a octubre de 1988.

ESPECIES	PROMEDIO TOTAL		
	ANUAL		
	No. org./100 m3	% REL.	% ACUM.
<u>Gillichthys mirabilis</u>	305.799	36.746	36.746
Gobido E	76.445	9.186	45.933
Scianido B	50.033	6.012	51.945
<u>Ilypnus gilberti</u>	49.499	5.948	57.893
Atherinido A	44.608	5.360	63.253
Clinido A	40.402	4.855	68.108
<u>Canthigaster punctatissimus</u>	32.203	3.870	71.978
<u>Hypsoblennius</u> sp.	19.462	2.339	74.316
<u>Anchoviella miarchia</u>	18.411	2.212	76.529
<u>Quietula guaymasiae</u>	17.546	2.108	78.637
<u>Symphurus</u> sp.	16.433	1.975	80.612
<u>Achirus mazatlanus</u>	15.830	1.902	82.514
<u>Sphoeroides annulatus</u>	14.693	1.766	84.280
<u>Ophistonema</u> sp.	13.695	1.646	85.925
<u>Anchoa</u> sp.	9.566	1.150	87.075
Scianido A	9.509	1.143	88.218
<u>Etropus crossotus</u>	8.287	0.996	89.213
<u>Chloroscombrus orqueta</u>	8.196	0.985	90.198
Blenido A	7.900	0.949	91.148
Gobido I	7.900	0.949	92.097
Gerreido A	7.898	0.949	93.046
Gobido J	5.534	0.665	93.711
<u>Paralabrax</u> sp.	5.422	0.652	94.362
Gobido D	4.611	0.554	94.917
<u>Cynoscion</u> sp.	4.450	0.535	95.451
<u>Syngnathus auliscus</u>	4.304	0.517	95.968
<u>Hyporhamphus unifasciatus</u>	4.283	0.515	96.483
Gobido B	3.983	0.479	96.962
<u>Syngnathus arctus</u>	2.708	0.325	97.287
Engraulido A	2.581	0.310	97.597
<u>Menticirrhus</u> sp.	2.205	0.265	97.862
<u>Oligoplites</u> sp.	2.200	0.264	98.127
<u>Mugil</u> sp.	2.080	0.250	98.377
Belonido A	1.900	0.228	98.605
Gobido C	1.900	0.228	98.833
Gobido K	1.860	0.224	99.057
<u>Bairdiella icistia</u>	1.800	0.216	99.273
<u>Hyppocampus ingens</u>	1.800	0.216	99.489
<u>Cynoscion parvipinnis</u>	1.750	0.210	99.700
<u>Schedophilus</u> sp.	1.400	0.168	99.868
<u>Gobiesox adustus</u>	1.100	0.132	100.000

Este tipo de larva fue la que obtuvo la mayor abundancia en todo el periodo de estudio con un promedio 305.8 org./100 m³ y una abundancia relativa de 36.7 % siendo esta la más alta. Esta especie hizo su aparición en la estaciones de invierno y primavera (Tabla V), teniendo su máximo de abundancia en el mes de diciembre con un promedio de 788 org./100 m³ y su mínimo en el mes de marzo con un promedio 2.3 org./100 m³ (en el apéndice se encuentran los promedios mensuales de abundancia de los tipos de larvas encontradas). Su distribución principal fue de la parte media hacia adentro de la laguna.

e.2).- Góbido E.

Este tipo de larva ocupó un segundo lugar en cuanto a la abundancia en el periodo de estudio, con un promedio de 76.4 org./100 m³ y con una abundancia relativa de 9.18 % . Apareció en todo el periodo de estudio a excepción de noviembre y diciembre, por lo tanto podemos decir que apareció en todas las estaciones del año, exceptuando la estación de invierno (Tabla V). Tuvo su mayor abundancia en marzo con un promedio 597.4 org./100 m³ y su mínimo en julio con un promedio de 5.4 org./100 m³. No tuvo una tendencia definida en su distribución espacial ya que se distribuyó a lo largo de toda la laguna.

e.3).- Sciánido B.

Este tipo de larva ocupó en abundancia un tercer lugar con un promedio de 50 org./100 m³ y con una abundancia relativa de 6.012 % . Apareció en los meses de mayo, y octubre abarcando

parte de primavera y parte de otoño. Su mayor abundancia se encontró en mayo con un promedio 135.2 org./100 m³ y su mínimo en octubre con un promedio de 7.4 org./100 m³. Se presentó únicamente en el transecto I (Apéndice I).

e.4).- Ilypnus gilberti

Esta especie ocupó el cuarto lugar en abundancia con un promedio de 49.5 org./100 m³, y una abundancia relativa de 5.94 %. Esta especie apareció en invierno-primavera y parte de verano y otoño. Su mayor abundancia se encontró en noviembre con un promedio de 174.5 org./100 m³, mientras que su mínimo se encontró en junio con 2.3 org./100 m³. Esta especie apareció en todos los transectos.

e.5).- Aterinido A

Esta familia hizo su aparición en las estaciones de invierno-primavera con una abundancia promedio de 44.6 org./100 m³. Su mayor abundancia se encontró en enero con un promedio de 80.4 org./100 m³ y su mínimo en abril con un promedio 2.3 org./100 m³.

k).- DIVERSIDAD.

En cuanto a la diversidad de tipos larvales se observó que en los primeros meses de muestreo (noviembre-marzo) hubo fluctuaciones considerables si los comparamos con los meses de la segunda mitad del período de estudio (Fig. 9). En diciembre encontramos el índice de diversidad más bajo (0.121) y en julio

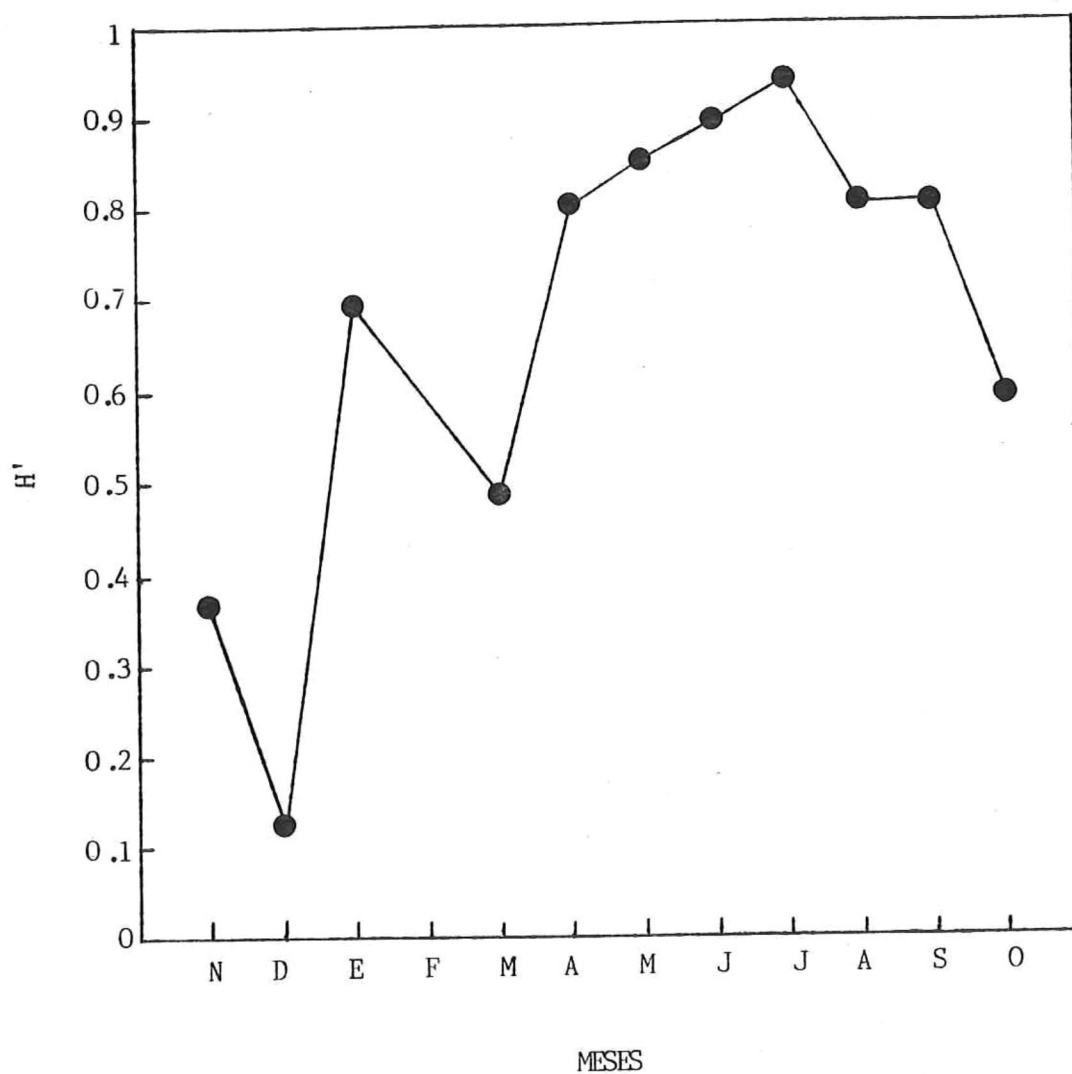


Figura 9.- Diversidad de tipos de larvas durante el período de estudio, de noviembre 1987 a octubre 1988.
(H' = DIVERSIDAD)

se encontró el índice mas alto (0.936). En general los meses que presentaron la menor diversidad fueron los comprendidos en las estaciones de invierno y principios de primavera debido a la dominancia de los góbidos. Los máximos de diversidad se encontraron en la parte final de primavera y la mayor parte de verano (julio y agosto).

La diversidad de familias tuvo una tendencia similar a la anterior, encontrándose los mínimos en los primeros meses de muestreo (invierno-primavera, debido a la abundante presencia de los góbidos y los máximos en los meses de verano (Fig. 10).

1).- INDICE DE VALOR BIOLOGICO.

Los valores de I.V.B. alcanzados a nivel familia se encuentran en la tabla VI. Las 6 familias con mayor rango de I.V.B. fueron, en orden descendente: Gobiidae, Clinidae, Sciaenidae, Blenniidae, Engraulidae y Tetraodontidae. Claramente observamos que no coincidió con el comportamiento de la abundancia relativa e inclusive las familias Sciaenidae y Blenniidae presentaron abundancias relativas pequeñas.

El análisis de I.V.B. para los tipos de larvas muestra que los primeros cinco lugares los ocuparon en orden descendente: Góbido E, Clínido A, Ilypnus gilberti, Hypsoblennius sp. y Anchoa sp. (Tabla VII) en este caso tampoco hubo una completa relación con el orden en la abundancia relativa.

m).- SIMILITUD ENTRE MESES.

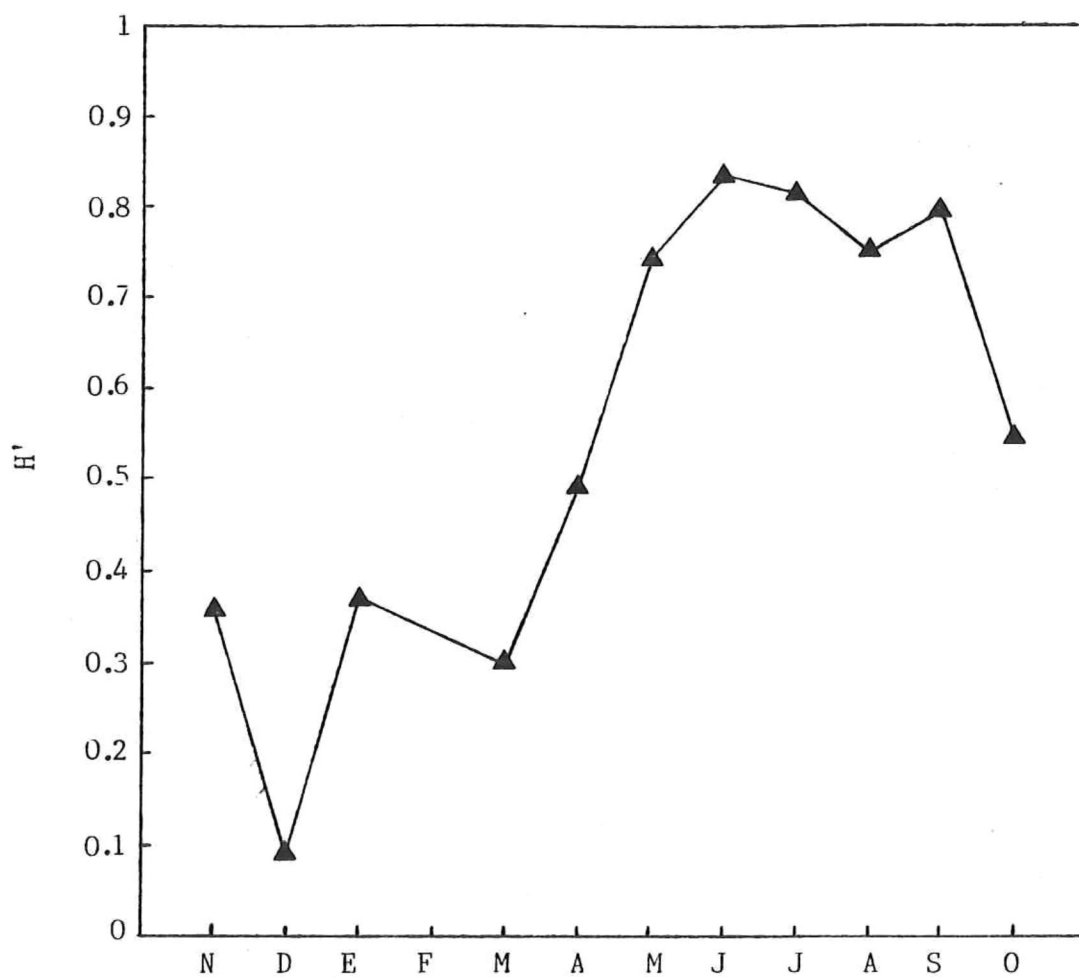


Figura 10.- Diversidad de familias durante el período de estudio, noviembre 1987 a octubre 1988.
(H' = DIVERSIDAD)

Cualitativamente (índice de Jaccard) los meses de enero y marzo fueron los que presentaron el mayor nivel de afinidad entre todos (0.733) que cualquier otro grupo de meses, uniéndose a este el mes de abril (0.421), este grupo se puede considerar como de primavera principalmente. Otro gran grupo esta formado por mayo-junio y julio-septiembre siendo estos los meses que comprenden las estaciones de verano a principios de otoño. El mes de octubre se aísla en forma intermedia entre el grupo anterior y el formado por noviembre y diciembre, de esta forma podemos ver que las estaciones del año estan ligadas por meses límite y que sólo otoño esta representado por un mes, octubre (Fig. 11).

El mayor nivel de afinidad encontrado cuantitativamente (índice de Horn) , fue de 0.832 que es el bloque formado por marzo y abril, seguidamente se une a ellos el mes de mayo con un nivel de afinidad de 0.594 para formar el grupo de primavera. A este grupo se une el formado por los meses de junio-septiembre con un nivel de afinidad de 0.345 que corresponden al verano. Octubre y noviembre que son meses netamente de otoño se relacionan en uno de los niveles de afinidad más bajos (0.263) con el bloque de meses ya antes mencionados. Por último en el nivel de afinidad más bajo encontrado en el dendrograma, los meses de diciembre y enero (0.587) correspondientes a invierno, se fusionan con el bloque formado por los meses de marzo a noviembre con un nivel de afinidad de 0.110 (Fig. 12).

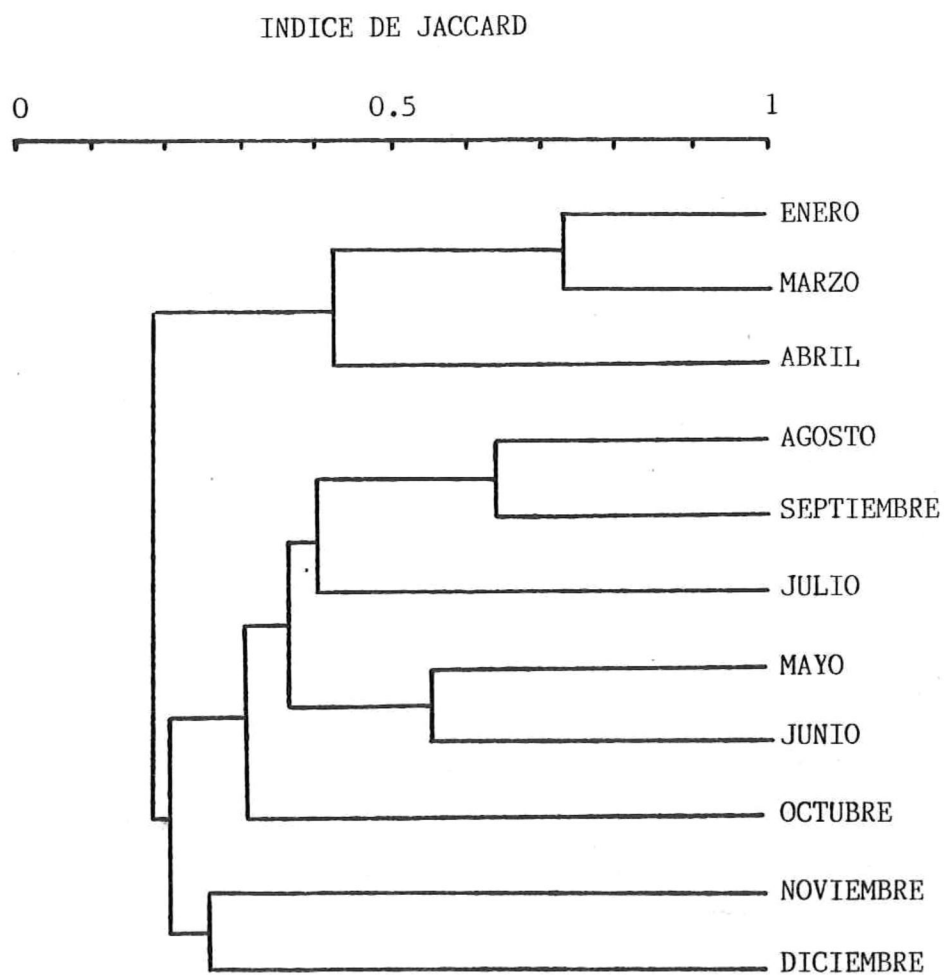


Figura 11.- Dendrogramas de afinidad cualitativa (Jaccard) entre los meses de muestreo.

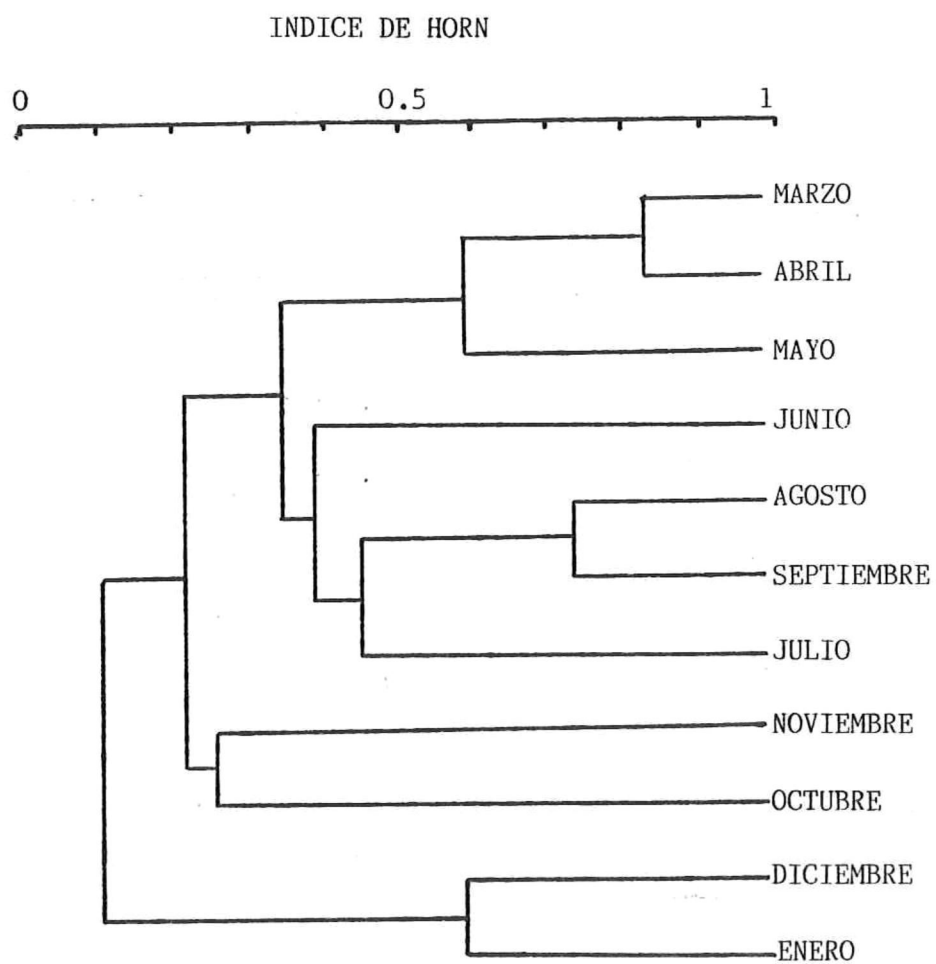


Figura 12.- Dendrogramas de afinidad cuantitativa (Horn) entre los meses de muestreo.

DISCUSIONES.

Las temperaturas promedio encontradas en esta zona de estudio fueron mas altas comparadas con las encontradas en los trabajos realizados en el Estero El Sargento Sonora, por Portillo-López (1989) y Sánchez-Ozuna (en preparación). Esto podría incrementar la tasa de desarrollo de las larvas que se encuentran en la laguna provocando que el estadio larvario transcurra en un menor tiempo. Lasker (1964) experimentalmente mostró que un incremento en temperatura disminuye el tiempo de desarrollo de embriones y larvas de peces.

La distribución de las larvas de peces en la Laguna Santa Rosa, así se puede deber a diferentes factores. Norcross y Shaw (1984) describen los mecanismos activos y pasivos que controlan la distribución de larvas de peces en estos sistemas los cuales resultan de la combinación de los factores bióticos y abióticos. Los factores bióticos como competencia, depredación, etc. influyen en la abundancia estacional tanto de larvas de peces como de adultos y los factores abióticos (viento, marea, temperatura) afectan la distribución y transporte de larvas dentro y fuera de la laguna.

En la distribución espacial de la abundancia de larvas de peces se observó que en las estaciones cercanas a la boca se localizaron las mas altas abundancias, debido quiza a las altas abundancias de copepodos en esta parte de la laguna, como lo describe Lozano-Perez (en preparación), quien analizó la

comunidad zooplanctonica de la laguna Santa Rosa. De los depredadores de larvas de peces poco se puede hablar ya que Lozano-Perez (op-cit) encontró bajas abundancias de estos organismos como para poder discutir si fueron o no importantes en el comportamiento de la distribución, abundancia y diversidad de larvas de peces en este trabajo.

En las muestras obtenidas durante el periodo de estudio no se capturaron larvas mayores de 10 mm, debido quizá que las de mayor tamaño tienen la capacidad de evadir la red. Lenarz (1972) menciona que uno de los problemas para la evaluación de larvas de peces es la evasión, ya que a medida de que las larvas crecen e incrementan su velocidad de nado es mayor la respuesta al recibir señales de la aproximación de la red.

En este trabajo podemos asumir que se encontraron tres tipos de especies de acuerdo a la clasificación descrita por Yañez-Arancibia (1975). 1).- netamente marinos (clínidos), 2).- especies marinas ocasionales (Menticirrhus sp., Gobiesox adustus, Hippocampus ingens, Schedophylus sp., Symphurus sp., Bairdiella icistia, Oligoplites sp.) y 3).- especies que utilizan la laguna como áreas de crianza (góbidos y atherínidos). Amezcua-Linarez (1977) menciona que las comunidades de peces varían en su composición y abundancia relativa de especies de acuerdo a: 1).- Las condiciones hidrológicas del sistema, consecuencia de 2).- las estaciones del año y 3).- la localidad dentro del estuario y sus gradientes de salinidad. También Amezcua-Linarez, (1977)

menciona que dentro de los sistemas estuarinos de la costa del pacifico norte es posible reconocer una diversidad relativamente grande de especies de peces. Algunas pasan la mayor parte de su ciclo de vital en los estuarios, otras desarrollan parte de su vida en estos y las hay que solo invaden circunstancialmente este medio. Por esto las comunidades ictiológicas pueden estar constituidas por 7 tipos de peces según Amezcua-Linarez (op-cit): dulceacuícolas, anádromos, catádromos, estuarinos, marinos visitantes en el estadio adulto para alimentarse, marinos que utilizan el estuario como areas de crianza y visitantes marinos ocasionales.

La mayor variedad de familias que se encontró en el transecto I se debió probablemente a que se ubicó en la boca de la laguna donde el intercambio de agua con el mar adyacente es mayor que en cualquier otra parte del sistema. Por lo tanto este transecto sería el punto de dispersion, intuyendo con esto que por los cambios en la dirección de la corriente y vientos pueden entrar ciertas especies al sistema, como lo evidencia Alhstrom (1959).

La familia predominante fue la Gobiidae ya que esta apareció en todo el año, reflejando la importancia de esta familia en el ecosistema. Flores-Coto y Mendez-Vargas (1982) describen a los góbidos como las especies mas características y numerosas de estos ecosistemas. Debido a que los góbidos aparecieron durante todo el período de estudio y en la gran

mayoría de los meses estuvieron presentes, podemos asumir que esta familia se reproduce todo el año y utiliza la laguna como como área de crianza y reproducción.

Los góbidos por su tamaño pueden ser presa de otros organismos de talla mayor para que así esa energía siga su flujo hacia niveles superiores en la cadena trófica, esto es descrito por Odum y Heald (1972) donde mencionan que los góbidos (demersales y omnívoros) juegan un papel muy importante en el reciclamiento de la materia (energía) del bentos. Los góbidos son quizá uno de los grupos que menos han sido estudiados debido a que carecen de importancia económica con excepción de algunas especies y de manera local en las lagunas costeras tanto en el Golfo de California (Resendez, 1973) como en el Pacífico (Yaffez-Arancibia, 1977).

Podemos asumir que la laguna Santa Rosa presenta mejores condiciones alimenticias para las larvas de peces que el mar abierto, ya que es rica en nutrientes y clorofila a de acuerdo a Guerrero-Quiroz (en preparación), por esta razón podemos asumir los altos índices de diversidad en algunas épocas del año. Lasker (1975) y Arthur (1977) mencionan que para las larvas de peces, la zona costera posee mayor potencial alimenticio con respecto al mar abierto, y las mayores concentraciones de dinoflagelados y microcopecpos adecuados para la alimentación se dan en áreas cercanas a la costa.

Por otra parte si analizamos más específicamente este trabajo con el realizado por Fortillo-López, (1989) en el Estero Sargento Sonora, podemos observar que el número de familias encontradas en los dos trabajos fue el mismo (20 familias), sin embargo ella reporta a Haemulidae, Labridae y Ophiididae y no encuentra a Gobiesocidae, Centrolophyidae y Mugilidae dichas discrepancias podrían deberse a las diferencias en el sistema, abundancias máximas y mínimas coincidieron en el trabajo. Con lo que respecta al I.V.B. ambos trabajos fueron afines ya que el valor mayor lo obtuvo la familia Gobiidae. De las diferencias significativas se observó que los máximos de diversidad se encontraron en distintos meses (mayo y julio respectivamente) aclarando que la comparación de dichos trabajos se hizo únicamente en las estaciones de primavera-verano.

El punto importante a subrayar comparando los resultados de este trabajo con el de Sanchez-Ozuna (1977). es el hecho de que en ambos trabajos los góbidos ocuparon los primeros lugares y que aparecieron en todo el período de estudio. De la misma manera Eldridge y Bryan, (1972) quienes trabajaron en la Bahía de Humboldt, California, encontraron que el 92 % de la captura total fueron góbidos definiéndolos como grupos residentes demersales.

La utilidad de los estudios de ictioplancton se ve reflejada en los resultados obtenidos. Una forma de cubrir un amplio espectro de especies o familias de peces, con esfuerzo

relativamente mínimo , es precisamente con estos estudios (Smith y Richardson, 1979).

Los distintos niveles de afinidad encontrados (Indice de Horn e Indice de Jaccard) entre los diferentes meses de muestreo se dieron de tal manera que quedaron agrupados estacionalmente. Por lo tanto podemos asumir que las especies encontradas en este trabajo tienen bien definido su epoca de reproducción.

CONCLUSIONES.

- 1.- El menor índice de diversidad se encontró en las estaciones de invierno y principios de primavera debido a la dominancia de los góbidos. Los máximos de diversidad se encontraron en la parte final de primavera y la mayor parte de verano.
- 2.- De acuerdo a la abundancia en el año la familia mas dominante fue la Gobiidae. Los porcentajes relativos mas altos encontrados correspondieron a: Gillichthys mirabilis (36.746 %), Góbido E (9.186 %), Scianido B (6.012 %) y Ilypnus gilberti (5.948 %).
- 3.- Tomando como base el I.V.B. las especies más representativas en orden decreciente fueron: Gobido E, Clinido A, Ilypnus gilberti, Hypsoblennius sp.. A nivel familia el I.V.B. más alto fue para Gobiidae, seguido en un segundo lugar por Clinidae, mientras que en un tercer lugar se colocó Sciaenidae y por último Blenniidae.
- 4.- Debido a que los góbidos aparecieron durante todo el período de estudio y en la gran mayoría de los meses estuvieron presentes en todas las estaciones, podemos decir que esta familia se reproduce todo el año y utiliza la laguna como área de crianza y reproducción.

LITERATURA CITADA

- Ahlstrom, E.H. 1959. Vertical distribution of pelagic fish eggs and larvae off California and Baja California. Fish Bull. 60: 107-146.
- Alderdice, D.F. 1985. A pragmatic view of early life history studies of fishes. Trans. Amer. Fish. Soc., 114: 445-451.
- Amezcu-Linares, F. 1977. Generalidades ictiológicas del sistema lagunar costero de Huizache-Caimanero, Sinaloa, México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 4:1-26.
- Arthur, D.K. 1977. Distribution, size and abundance of microcopepods in the California Current System and their possible influence on survival of marine teleost larvae, Fish. Bull., 75:601-611.
- Berry, F.H. y W.J. Richards. 1973. Characters useful to the study of larval fishes. Proceedings of a workshop on egg, larval and juvenile stages of fish in Atlantic coast estuaries. Middle Atlantic Coastal Fisheries Center. Tech. Publ. 1:48-65.
- Blaxter, J. H. S. y J. R. Hunter. 1982. The Biology of the Clupeoid Fishes. Advances in Marine Biology, 20: 1-223.

- Brower, J. E. y J. H. Zar. 1977. Field and Laboratory Methods for General Ecology. Wm. C. Brown Dubuque, Iowa. 285 pp.
- De la Campa-De Guzman, G. S., R. M. Olvera-Limas y J.M. Ortiz-Jimenez. 1976. Distribución de larvas de peces en la costa occidental de Baja California, segundo semestre de 1973. Memorias del simposium sobre recursos pesqueros masivos de México. Ensenada, B. C., México, del 28 al 30 de sep. 1976.
- Eldridge, M.B. y C.F. Bryan. 1972. Larvae fish survey of Humboldt Bay, California. NOAA TR NMFS SSRF-665.
- Estrada-Munguía, H. (En preparación). Distribución de nutrientes y clorofila a durante verano e invierno en la laguna Santa Rosa, Sonora. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias Marinas. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, B.C., México.
- Flores-Coto, C. y M. L. Mendez-Vargas. 1982. Contribucion al conocimiento del ictioplancton de la laguna de Alvarado, Veracruz. An. Centro Cienc. del Mar. y Limnol. Univ. Nal. Auton. Mexico. 9:141-160.
- Guerrero-Quiroz, M. (En preparación). Distribución de nutrientes y clorofila a durante primavera y otono

- en el Estero Santa Rosa, Sonora. Tesis Profesional. Departamento de Ciencias Químico Biológicas. Universidad de Sonora. Hermosillo, Sonora, México.
- Hempel, G. 1965. On the importance of larval survival for the population dynamics of marine food fish. CalCOFI Rep., 10: 13-23.
- Hunter, J. R. 1976. Report of a colloquium on larval fish mortality studies and their relation to fishery research, January 1975. NOAA TR NMFS SSRF-395.
- Lasker, R. 1964. An experimental studies of effect of temperature on the incubation time, development and growth of pacific sardine embryos and larvae. Copeia, 2: 399-405.
- Lasker, R. 1975. Field criteria for survival of anchovy larvae: The relation between inshore chlorophyll maximum layers and successful first feeding. Fish. Bull., U.S., 23:453-462.
- Lasker, R. 1981. The role of a stable ocean in larval fish survival and subsequent recruitment, p. 80-87. in R. Lasker (Ed.), Marine Fish Larvae Washington Se Grant. publ. 131 p.
- Lenarz, W.H. 1972. Mesh retention of larvae of Sardiop caerulea and Engraulis mordax by plankton net

Fish. Bull. 70:839-848.

Lozano-Perez, I. (En preparación). Biomasa y principales grupos Taxonómicos del zooplancton en la laguna costera Santa Rosa, Sonora. En un ciclo anual (1987-1988). Tesis Profesional. Facultad de Biología., Universidad Autónoma de Guadalajara. Guadalajara Jalisco. México.

Margalef, R. 1969. Comunidades planctónicas en lagunas litorales. In: Ayala-Castañares A. y F. B. Phleger (Eds.) Lagunas Costeras: Un Simposio. Mem. Simp. Intern. Lagunas Costeras. UNAM-UNESCO, México. nov. 28-30, 1967: 645-652.

Moser, H. G. (Editor). 1985. Ontogeny and Sistematic of Fishes. Amer. Soc. Ichth. Herp., Spec. Pub. Num. 1. 760 p.

Norcross, B. L. y R. F. Shaw. 1984. Ocenic and estuarine transport of fish eggs and larvae: A review. Trans. Amer. Fish. Soc., 113:153-165.

Odum, W.E. y E.J. Heald, 1972. Trophic analyses of an estuarine mangrove community. Bull. Mar. Sc., 22(3): 671-738.

Omori, M. y T. Ikeda. 1984. Methods in Marine Zooplankton

- Ecology. John Wiley & Sons. New York. 332 p.
- Ortiz, F. 1975. La Pesca en México. Fondo de Cultura Económica. Comision testimonios del fondo. 31: 63p.
- Oviatt, C. A. y S. W. Nixon, 1973. The demersal fish of Narragansett Bay: An. analysis of community structure, Distribution and Abundance, Estuar. Coast. Mar. Sci., 1:361-378.
- Pearcy, W.G. y S.S. Myers. 1974. Larval fishes of Yaquina Bay, Oregon: a nursery ground for marine fishes. Fish. Bull. 72(1): 201-213.
- Portillo-López, A. 1989. Distribución, abundancia y diversidad del ictioplancton de primavera y verano de 1988 en el estero Sargento, Sonora, México. Tesis Profesional. Escuela Superior de Ciencias. U.A.B.C. Ensenada, B.C. México. 56 pp.
- Resendez, M. A., 1973. Estudio de los peces de la laguna de Alvarado, Veracruz, Mexico. Revta. Soc. Hist. Nat., 34: 183-281.
- Sanchez-Ozuna, L. 1977. El ictioplancton, estudio preliminar sobre su abundancia en el Estero El Verde, Sinaloa, México Revta. cienc. Mar. 5: 17-22.
- Sanders, H.L. 1960. Benthic studies in Buzzards Bay III. The

structure of the soft-bottom community. Limnol. Oceanogr. 5:138-153.

Saville, A. 1975. Aplicación de los estudios ictioplanctónicos a la ordenación pesquera. In: UNESCO (Ed.). Informe del seminario de CICICAR sobre ictioplancton. Documentos técnicos de la UNESCO sobre cuencas del mar, (20), Mexico D.F. julio 17-26, 1974: 26-29

Stevenson, J.C. 1962. Distribution and survival of herring larvae (Clupea pallasii Valenciennes) in British Columbia waters. J. fish. Res. Bd. Canada, 19: 735-810.

Smith, P.E. and S. L. Richardson. 1979. Tecnicas estandar para prospeccion de huevos y larvas de peces pelagicos. FAO, DOC. Tec. Pesca, (175): 107 p.

Smith, P. E., R. C. Counts y R. I. Clutter. 1968. Changes in filtering efficiency of plankton nets due to clogging under tow. J. Cons. Perm. Int. Explor. Mer, 32: 232-248.

Villalobos, A. J. A. Suarez, S. Gomez, G. De la lanza, M. Aceves, F. Manrique y J. Cabrera, 1966. Consideration on the hydrography and productivity of Alvarado lagoon, Veracruz, Mexico. Proc. Gulf. Carib. Fish.

Inst. Nineteenth Anual Sess., 75-85.

Yañez-Arancibia, L. A. 1975. Sobre sobre los estudios de peces en las lagunas costeras: Nota científica. An. Centro. Cinc. del Mar. y Limnol., Univ. Nal. Autón. Mexico. 2: 53-60.

Yañez-Arancibia, A. y R. S. Nugent, 1977. El papel ecologico de los peces en estuarios y lagunas costeras. An. Centro Cienc. del Mar. y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 4:107-114.

Yañez-Arancibia, A. 1986. Ecología de la zona costera, análisis de siete tópicos. Ed. AGT EDITOR, S.A. México D.F.

APENDICE I.- Lista de tipos de larvas encontradas durante el periodo de estudio.

A) NOVIEMBRE 1987

ESPECIE	PROMEDIO		RANGO DE	
	No.org/100m3	% REL.	% ACUM.	IMPORTANCIA
<u>Ilypnus gilberti</u>	174.480	81.971	81.971	9
<u>Paralabrax</u> sp.	10.266	4.823	86.793	8
<u>Clinido</u> A	10.075	4.733	91.527	7
<u>Ophistonema</u> sp.	3.350	1.574	93.101	6
<u>Hypsoblennius</u> sp.	2.900	1.362	94.463	5
<u>Syngnathus</u> arctus	2.600	1.221	95.684	4
<u>Engraulido</u> A	2.581	1.213	96.897	3
<u>Menticirrhus</u> sp.	2.205	1.036	97.933	2
<u>Belonido</u> A	1.900	0.893	98.826	1
<u>Anchoa</u> sp.	1.400	0.658	99.483	
<u>Gobiesox</u> <u>adustus</u>	1.100	0.517	100.000	

B) DICIEMBRE 1987

ESPECIE	PROMEDIO		% ACUM.
	No.org/100m3	% REL.	
<u>Gillichthys</u> <u>mirabilis</u>	787.950	93.614	93.614
<u>Hypsoblennius</u> sp.	39.720	4.719	98.333
<u>Ilypnus</u> <u>gilberti</u>	12.233	1.453	99.786
<u>Clinido</u> A	1.800	0.214	100.000

C) ENERO 1988

ESPECIE	PROMEDIO		RANGO DE	
	No.org./100m3	% REL.	% ACUM.	IMPORTANCIA
<u>Gillichthys mirabilis</u>	115.200	45.134	45.134	9
Atherinido A	80.425	31.510	76.644	8
<u>Hypsoblennius</u> sp.	9.140	3.581	80.224	7
<u>Quietula guaymasiae</u>	8.550	3.350	83.574	6
<u>Ilypnus gilberti</u>	8.200	3.213	86.787	5
Gobido I	7.900	3.095	89.882	4
Gobido E	7.866	3.082	92.964	3
Gobido J	5.237	2.052	95.016	2
Gobido D	3.922	1.537	96.552	1
Gobido B	2.600	1.019	97.571	
<u>Syngnathus auliscus</u>	2.200	0.862	98.433	
Clinido A	2.000	0.784	99.216	
Gobido C	2.000	0.784	100.000	

D) MARZO 1988

ESPECIE	PROMEDIO		RANGO DE	
	No.org./100m3	% REL.	% ACUM.	IMPORTANCIA
Gobido E	597.420	72.400	72.400	9
<u>Hypsoblennius</u> sp.	57.225	6.935	79.335	8
<u>Ilypnus gilberti</u>	53.125	6.438	85.773	7
Atherinido A	51.100	6.193	91.965	6
<u>Canthigaster punctatissimus</u>	22.140	2.683	94.648	5
<u>Quietula guaymasiae</u>	13.350	1.618	96.266	4
Gobido J	10.950	1.327	97.593	3
Gobido D	5.300	0.642	98.236	2
Gobido B	4.650	0.564	98.799	1
<u>Syngnathus auliscus</u>	3.950	0.479	99.278	
<u>Gillichthys mirabilis</u>	2.300	0.279	99.556	
Gobido K	1.860	0.225	99.782	
Gobido C	1.800	0.218	100.000	

E) ABRIL 1988

ESPECIE	PROMEDIO No.org/100m3	% REL.	% ACUM.	RANGO DE IMPORTANCIA
Gobido E	174.914	36.151	36.151	9
<u>Canthigaster punctatissimus</u>	97.025	20.053	56.204	8
<u>Ilypnus gilberti</u>	86.460	17.870	74.074	7
Clinido A	36.500	7.544	81.618	6
<u>Quietula guaymasiae</u>	30.740	6.353	87.971	5
<u>Hypsoblennius</u> sp.	20.800	4.299	92.270	4
<u>Sphoeroides annulatus</u>	13.550	2.801	95.071	3
<u>Syngnathus auliscus</u>	7.700	1.591	96.662	2
Gobido B	4.700	0.971	97.634	1
<u>Anchoviella miarchia</u>	4.000	0.827	98.460	
Atherinido A	2.300	0.475	98.936	
Blenido A	2.150	0.444	99.380	
<u>Hyppocampus ingens</u>	1.800	0.372	99.752	
<u>Cynoscion parvipinnis</u>	1.200	0.248	100.000	

F) MAYO 1988

ESPECIE	PROMEDIO No.org/100m3	% REL.	% ACUM.	RANGO DE IMPORTANCIA
Scianido B	135.200	33.941	33.941	9
Clinido A	126.280	31.702	65.643	8
<u>Sphoeroides annulatus</u>	26.250	6.590	72.233	7
<u>Achirus mazatlanus</u>	17.080	4.288	76.521	6
Gobido E	14.825	3.722	80.243	5
Scianido A	13.400	3.364	83.607	4
<u>Anchoviella miarchia</u>	11.633	2.920	86.527	3
Blenido A	11.300	2.837	89.364	2
Gerreido A	9.900	2.485	91.850	1
<u>Ilypnus gilberti</u>	9.750	2.448	94.297	
<u>Chloroscombrus orqueta</u>	4.100	1.029	95.327	
<u>Hypsoblennius</u> sp.	3.700	0.929	96.255	
<u>Paralabrax</u> sp.	2.750	0.690	96.946	
<u>Cynoscion</u> sp.	2.700	0.678	97.624	
<u>Syngnathus auliscus</u>	3.366	0.845	98.469	
<u>Canthigaster punctatissimus</u>	2.250	0.565	99.033	
<u>Etropus crossotus</u>	2.050	0.515	99.548	
<u>Bairdiella icistia</u>	1.800	0.452	100.000	

G) JUNIO 1988

ESPECIE	PROMEDIO		RANGO DE	
	No.org/100m3	% REL.	% ACUM.	IMPORTANCIA
Clinido A	181.920	45.671	45.671	9
<u>Anchoviella miarchia</u>	39.600	9.942	55.612	8
<u>Achirus mazatlanus</u>	25.420	6.382	61.994	7
<u>Etropus crossotus</u>	25.400	6.377	68.371	6
<u>Ophistonema</u> sp.	24.040	6.035	74.406	5
Scianido A	18.780	4.715	79.121	4
<u>Symphurus</u> sp.	16.433	4.125	83.246	3
Gerreido A	13.560	3.404	86.650	2
<u>Sphoeroides annulatus</u>	13.940	3.500	90.150	1
Gobido E	10.000	2.510	92.661	
<u>Canthigaster punctatissimus</u>	7.400	1.858	94.518	
<u>Chloroscombrus orqueta</u>	5.100	1.280	95.799	
<u>Syngnathus arctus</u>	3.625	0.910	96.709	
<u>Paralabrax</u> sp.	3.250	0.816	97.525	
<u>Cynoscion</u> sp.	2.880	0.723	98.248	
<u>Ilypnus gilberti</u>	2.250	0.565	98.813	
<u>Cynoscion parvipinnis</u>	1.930	0.485	99.297	
<u>Schedophilus</u> sp.	1.400	0.351	99.649	
<u>Hyporhamphus unifasciatus</u>	1.400	0.351	100.000	

H) JULIO 1988

ESPECIE	PROMEDIO		RANGO DE	
	No.org/100m3	% REL.	% ACUM.	IMPORTANCIA
<u>Chloroscombrus orqueta</u>	12.100	18.941	18.941	9
<u>Cynoscion</u> sp.	11.050	17.297	36.238	8
<u>Anchoa</u> sp.	9.600	15.027	51.266	7
Gerreido A	7.350	11.505	62.771	6
Gobido E	5.400	8.453	71.224	5
<u>Sphoeroides annulatus</u>	5.033	7.878	79.102	4
<u>Achirus mazatlanus</u>	5.000	7.827	86.929	3
Gobido J	4.050	6.340	93.269	2
Scianido A	2.300	3.600	96.869	1
<u>Cynoscion parvipinnis</u>	2.000	3.131	100.000	

I) AGOSTO 1988

ESPECIE	PROMEDIO	% REL.	RANGO DE	
	No.org/100m3		% ACUM.	IMPORTANCIA
Gobido E	30.480	41.053	41.053	9
<u>Anchoa</u> sp.	17.700	23.840	64.892	8
Clinido A	5.050	6.802	71.694	7
<u>Chloroscombrus</u> <u>orqueta</u>	5.000	6.734	78.428	6
<u>Hyporhamphus</u> <u>unifasciatus</u>	3.266	4.399	82.827	5
Scianido A	2.400	3.232	86.060	4
<u>Etropus</u> <u>crossotus</u>	2.200	2.963	89.023	3
Gerreido A	2.000	2.694	91.717	2
Gobido J	1.900	2.559	94.276	1
<u>Sphoeroides</u> <u>annulatus</u>	1.850	2.492	96.768	
<u>Cynoscion</u> sp.	1.200	1.616	98.384	
<u>Mugil</u> sp.	1.200	1.616	100.000	

J) SEPTIEMBRE 1988

ESPECIE	PROMEDIO	% REL.	RANGO DE	
	No.org/100m3		% ACUM.	IMPORTANCIA
Gobido E	49.800	39.702	39.702	9
<u>Chloroscombrus</u> <u>orqueta</u>	14.680	11.703	51.405	8
Gerreido A	12.580	10.029	61.434	7
Clinido A	11.360	9.056	70.490	6
Scianido A	10.666	8.503	78.993	5
Scianido B	7.500	5.979	84.972	4
<u>Anchoa</u> sp.	6.200	4.943	89.915	3
<u>Hyporhamphus</u> <u>unifasciatus</u>	5.300	4.225	94.140	2
Blenido A	2.850	2.272	96.413	1
<u>Mugil</u> sp.	4.500	3.587	100.000	

K) OCTUBRE 1988

ESPECIE	PROMEDIO		RANGO DE	
	No.org/100m3	% REL.	% REL.	IMPORTANCIA
<u>Paralabrax</u> sp.	118.820	64.757	64.757	9
Gobido E	25.450	13.870	78.627	8
Scianido B	7.400	4.033	82.660	7
<u>Anchoa</u> sp.	7.100	3.870	86.530	6
<u>Ilypnus gilberti</u>	6.266	3.415	89.945	5
<u>Etropus crossotus</u>	3.500	1.908	91.852	4
<u>Hypsoblennius</u> sp.	2.750	1.499	93.351	3
<u>Oligoplites</u> sp.	2.200	1.199	94.550	2
<u>Mugil</u> sp.	2.200	1.199	95.749	2
Clinido A	2.000	1.090	96.839	1
Gerreido A	2.000	1.090	97.929	1
<u>Syngnathus arctus</u>	1.900	1.036	98.964	
<u>Cynoscion parvipinnis</u>	1.900	1.036	100.000	

APENDICE II.

Lista de familias encontradas durante el periodo de estudio.

A) NOVIEMBRE 87

FAMILIAS	PROMEDIO		RANGO DE	
	No.org./100m ³	% REL.	% ACUM.	IMPORTANCIA
GOBIIDAE	174.480	81.971	81.971	8
SERRANIDAE	10.266	4.823	86.793	7
CLINIDAE	10.075	4.733	91.527	6
ENGRAULIDAE	3.981	1.870	93.397	5
CLUPEIDAE	3.350	1.574	94.971	4
BLENNIIDAE	2.900	1.362	96.333	3
SYNGNATHIDAE	2.600	1.221	97.555	2
SCIAENIDAE	2.205	1.036	98.591	1
BELONIDAE	1.900	0.893	99.483	
GOBIESOCIDAE	1.100	0.517	100.000	

B) DICIEMBRE 87

FAMILIAS	PROMEDIO		RANGO DE	
	No.org./100m ³	% REL.	% ACUM.	IMPORTANCIA
GOBIIDAE	800.183	95.067	95.067	8
BLENNIIDAE	39.720	4.719	99.786	7
CLINIDAE	1.800	0.214	100.000	6

C) ENERO 88

FAMILIAS	PROMEDIO		RANGO DE	
	No.org./100m ³	% REL.	% ACUM.	IMPORTANCIA
GOBIIDAE	161.475	63.264	63.264	8
ATHERINIDAE	80.425	31.510	94.774	7
BLENNIIDAE	9.140	3.581	98.354	6
SYNGNATHIDAE	2.200	0.862	99.216	5
CLINIDAE	2.000	0.784	100.000	4

D) MARZO 88

FAMILIAS	PROMEDIO		RANGO DE	
	No.org./100m3	% REL.	% ACUM.	IMPORTANCIA
GOBIIDAE	690.755	81.249	81.249	8
BLENNIIDAE	82.225	9.672	90.921	7
ATHERINIDAE	51.100	6.011	96.931	6
TETRAODONTIDAE	22.140	2.604	99.535	5
SYNGNATHIDAE	3.950	0.465	100.000	4

E) ABRIL 88

FAMILIAS	PROMEDIO		RANGO DE	
	No.org./100m3	% REL.	% ACUM.	IMPORTANCIA
GOBIIDAE	296.814	61.346	61.346	8
TETRAODONTIDAE	110.575	22.854	84.199	7
CLINIDAE	36.500	7.544	91.743	6
BLENNIIDAE	22.950	4.743	96.486	5
SYNGNATHIDAE	9.500	1.963	98.450	4
ENGRAULIDAE	4.000	0.827	99.277	3
ATHERINIDAE	2.300	0.475	99.752	2
SCIAENIDAE	1.200	0.248	100.000	1

F) MAYO 88

FAMILIAS	PROMEDIO		RANGO DE	
	No.org./100m3	% REL.	% ACUM.	IMPORTANCIA
SCIAENIDAE	148.600	37.536	37.536	8
CLINIDAE	126.280	31.898	69.434	7
TETRAODONTIDAE	28.500	7.199	76.634	6
GOBIIDAE	24.575	6.208	82.841	5
SOLEIDAE	17.080	4.314	87.156	4
BLENNIIDAE	17.050	4.307	91.462	3
ENGRAULIDAE	11.633	2.938	94.401	2
GERREIDAE	9.900	2.501	96.902	1
CARANGIDAE	4.100	1.036	97.937	
SYNGNATHIDAE	3.366	0.850	98.788	
SERRANIDAE	2.750	0.695	99.482	
PARALICHTHYIDAE	2.050	0.518	100.000	

G) JUNIO 88

FAMILIAS	PROMEDIO		RANGO DE	
	No.org./100m ³	% REL.	% ACUM.	IMPORTANCIA
CLINIDAE	181.920	46.167	46.167	8
ENGRAULIDAE	39.600	10.050	56.217	7
SOLEIDAE	25.420	6.451	62.667	6
PARALICHTHYIDAE	25.400	6.446	69.113	5
CLUPEIDAE	24.040	6.101	75.214	4
TETRAODONTIDAE	21.340	5.416	80.630	3
SCIAENIDAE	20.710	5.256	85.885	2
CYNOGLOSSIDAE	16.433	4.170	90.056	1
GERREIDAE	13.560	3.441	93.497	
GOBIIDAE	12.250	3.109	96.606	
CARANGIDAE	5.100	1.294	97.900	
SERRANIDAE	3.250	0.825	98.725	
SYNGNATHIDAE	3.625	0.920	99.645	
CENTROLOPHIDAE	1.400	0.355	100.000	

H) JULIO 88

FAMILIAS	PROMEDIO		RANGO DE	
	No.org./100m ³	% REL.	% ACUM.	IMPORTANCIA
SCIAENIDAE	15.339	24.015	24.015	8
CARANGIDAE	12.100	18.944	42.959	7
ENGRAULIDAE	9.600	15.030	57.989	6
GOBIIDAE	9.450	14.795	72.785	5
GERREIDAE	7.350	11.507	84.292	4
TETRAODONTIDAE	5.033	7.880	92.172	3
SOLEIDAE	5.000	7.828	100.000	2

I) AGOSTO 88

FAMILIAS	PROMEDIO		RANGO DE	
	No.org./100m3	% REL.	% ACUM.	IMPORTANCIA
GOBIIDAE	32.380	43.204	43.204	8
ENGRAULIDAE	17.700	23.617	66.821	7
CLINIDAE	5.050	6.738	73.560	6
CARANGIDAE	5.000	6.671	80.231	5
SCIAENIDAE	4.300	5.737	85.969	4
HEMIRAMPHIDAE	3.266	4.358	90.326	3
PARALICHTHYIDAE	2.200	2.935	93.262	2
GERREIDAE	2.000	2.669	95.930	1
TETRAODONTIDAE	1.850	2.468	98.399	
MUGILIDAE	1.200	1.601	100.000	

J) SEPTIEMBRE 88

FAMILIAS	PROMEDIO		RANGO DE	
	No.org./100m3	% REL.	% ACUM.	IMPORTANCIA
GOBIIDAE	49.800	39.702	39.702	8
SCIAENIDAE	18.166	14.482	54.184	7
CARANGIDAE	14.680	11.703	65.887	6
GERREIDAE	12.580	10.029	75.916	5
CLINIDAE	11.360	9.056	84.972	4
ENGRAULIDAE	6.200	4.943	89.915	3
HEMIRAMPHIDAE	5.300	4.225	94.140	2
BLENNIIDAE	4.500	3.587	97.728	1
MUGILIDAE	2.850	2.272	100.000	

K) OCTUBRE 88

FAMILIAS	PROMEDIO		RANGO DE	
	No.org./m3	% REL.	% ACUM.	IMPORTANCIA
SERRANIDAE	118.820	64.757	64.757	8
GOBIIDAE	31.716	17.285	82.042	7
SCIAENIDAE	9.300	5.069	87.111	6
ENGRAULIDAE	7.100	3.870	90.980	5
PARALICHTHYIDAE	3.500	1.908	92.888	4
BLENNIIDAE	2.750	1.499	94.386	3
CARANGIDAE	2.200	1.199	95.585	2
MUGILIDAE	2.200	1.199	96.784	2
CLINIDAE	2.000	1.090	97.874	1
GERREIDAE	2.000	1.090	98.964	1
SYNGNATHIDAE	1.900	1.036	100.000	